31.12.12.

Metall. 152 I

PATENT OFFICE
LIBRARY

925

The British Library
Discarded from the
Reference Division

Christoph Heinrich Müller

BRITISH LIBRARY
DIVISION

47.1007

Praktische Abhandlung über die Eisen- und Stahlmanipulation in der Herrschaft Schmalkalden

von
Johann Christian Quantz
Hüttenschreiber zu Lerbach.

Mit Kupfern.

Nürnberg
in der Raspeschen Buchhandlung
1799.

BRITISH LIBRARY
LENDING DIVISION
30 JUL 1981
DOCUMENT SUPPLY CENTRE
DUPLICATE FOR DISPOSAL
1799

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Kz-160

PATENT OFFICE
LIBRARY.

BSB
MÜNCHEN

07/9A/650

Vorrede.

PATENT OFFICE LIBRARY.
31.12.12

Man nimmt gewöhnlich dreyerley Arten von Eisen an. 1) Roheisen, 2) Stabeisen und 3) Stahl. Eine jede derselben hat wieder viele Varietäten, die zum Theil in der natürlichen Beschaffenheit der Eisensteine, zum Theil aber auch in den verschiedenen Verfahrungsarten, durch welche wir das Eisen im Großen gewinnen, ihren Grund haben. Dennoch dürfte die Ursache von den vielen Varietäten beym Eisen mehr in der natürlichen Beschaffenheit der Eisensteine als in den Manipulationen im Großen zu suchen seyn.

Die nähere Untersuchung dieses so allgemein bekannten und doch so wenig gekannten Metalls gehört mehr vor den Gerichtshof des Chemisten als den des Hüttenmanns, der sich mehr mit der

vortheilhaften Gewinnung desselben im Großen beschäftiget und hiernach die Arbeiten in den Eisenhütten eintheilt. Dieser dreyfache Zustand, worin das Eisen vorkömmt, macht es nothwendig, die Arbeiten auf den Eisenhütten unter drey Hauptabtheilungen zu bringen. Die erste begreift die Blauofen- und die Hohenofenarbeit, welche nicht wesentlich verschieden sind und nur in einigen Stücken der Vorrichtungen von einander abweichen. Die zweyte Abtheilung faßt die Frischarbeit in sich, bey welcher zwar sowohl in den Vorrichtungen als in den Manipulationen kleine Unterschiede statt finden, in der Hauptsache aber alle miteinander übereinkommen. Zu der dritten Abtheilung gehört die Stahlarbeit, bey welcher man ebenfalls an den verschiedenen Orten, an welchen die Erzeugung des Stahls ein Gegenstand der Eisenhüttenarbeiten ist, kleine Verschiedenheiten eingeführt hat, die aber wohl von keinem besonders großen Einfluß auf die Sache selbst sind.

In der Herrschaft Schmalkalden genießt der Liebhaber der Eisenhüttenkunde das seltene Glück, nicht nur mehrere Eisenarbeiten im Großen, sondern auch viele kleine Werkstätten, in welchen die im Großen erhaltenen Producte auf das mannichfaltigste verarbeitet und von seinen betriebsamen Einwohnern in die ganze weite Welt gegen baares

Geld

Geld umgetauscht werden, auf einen Fleck von ein paar Quadratmeilen concentrirt zu sehen. Die Art, wie man in der Herrschaft Schmalkalden das Eisen aus dem reichen Stahlberger und Mommler Eisenstein gewinnt, schränkt sich auf ein zweyfaches Verfahren ein, das im Grunde ein und dasselbe ist, nämlich auf die kleine und hohe Blauofenarbeit. Seitdem man angefangen hat, die Vortheile der hohen Blauöfen kennen zu lernen, wird jene fast gar nicht mehr betrieben. Nur dann, wenn man das Stückeisen zur Löscharbeit nöthig hat, setzt man die kleinen Blau- oder Stücköfen auf einige Tage in Betrieb, welches man jedoch gegenwärtig bey den theuren Kohlen gern umgeht und sich durch Ankaufung von altem geschmiedeten Eisen oder auf andere Art zu helfen sucht.

Die Einführung der hohen Blauöfen kann gegen das Jahr 1743, oder 1744 geschehen seyn. Die Herrschaft Schmalkalden verdankt sie dem in preussischen Diensten verstorbenen Herrn Geheimenrath Waitz von Eschen, der sich durch mehrere schöne Anlagen und vorzüglich durch die Verbesserung der Salzwerke um Hessen sehr verdient machte. Aus der Beschreibung wird man sehen, daß die Eisen- und Stahlhütten im Schmalkaldischen mehrern Privatpersonen angehören, daß folglich das Interesse, nachdem viele

oder wenige Theil daran haben, mehr oder weniger getheilt seyn müsse, und daher an Verbesserungen, wenn sie gleich nützlich sind, nicht gedacht werde, weil sie Geld kosten. Bey der gewerkschaftlichen Verfassung blieb demnach alles beym Alten bis zu den oben erwähnten Jahren, wo die Landesherrschaft den Eigenthümern ihre Schmelzhütten, ein paar ausgenommen, welche ihre Antheile nicht verkaufen wollten, abkaufte und zur Verwaltung eine besondere Administration verordnete. Mit dieser neuen Einrichtung kamen nun zugleich die hohen Blauöfen zu Stande. Die Gewerken empfiengen von der Zeit an das Roheisen von der Administration um einen bestimmten Preis und bezahlten dasselbe entweder mit baarem Gelde oder mit dem aus dem Roheisen veredelten Fabrikat. Die Administration kaufte von den Berggewerken den Eisenstein, und die Kohlen erhielt sie größtentheils aus den inländischen Forsten. Das sämtliche Hüttenwesen der Herrschaft Schmalkalden bekam durch diese Einrichtung überhaupt mehr Einfachheit und Gemeingeist und konnte eben darum eher zum allgemeinen Besten, d. i. zur Ersparniß der Kohlen hingeleitet werden.

Diese Ersparung an Kohlen war jedoch nicht das einzige Ziel, welches man durch die neue Ein-

richtung zu erreichen sich vorgesetzt hatte. Mit ihr verband man zugleich einen andern Plan, der für die Herrschaft Schmalkalden zwar äusserst wichtig, aber wegen seiner Einseitigkeit nur von kurzer Dauer war. Ich meine das Verbot der Ausfuhr des Eisensteins an die benachbarten sächsischen Eisenhütten, um diese kalt zu legen und die Sachsen zu nöthigen, alle ihre Kohlen an die Herrschaft Schmalkalden zu überlassen. Allein dieser Plan, so wie die Administration, giengen nach einer Dauer von wenigen Jahren in ihr voriges Nichts zurück. Seit dieser Zeit ist man bey dem Schmelzwesen auf ein und demselben Punkte stehen geblieben, unterdessen man in andern Ländern mehr als einen Schritt darin vorwärts gethan hat. Es geht den guten Schmalkaldern, wie den meisten Menschen. Was die Väter nicht gethan haben, wollen die Söhne auch nicht thun. Der erste Schritt, den man in dem Schmalkalder Schmelzwesen zu thun hätte, wäre meines Erachtens Erhöhung der Oefen; und diese könnte ohne sonderlich große Kosten vorgenommen werden. Diese Erhöhung müßte sich aber nicht etwa auf zwey oder drey Fuß einschränken, sondern wenigstens zehen Fuß betragen, so daß die jetzigen hohen Blauöfen eine Höhe von dreyssig und etliche Fuß hätten. Eine größere Höhe möchte wegen der

Leichtflüssigkeit der dortigen Eisensteine nicht unumgänglich nöthig seyn, doch würde sie, wenn sonst das Lokal in Ansehung der übrigen Vorrichtungen keine Hinderniß in den Weg legte, auch nicht im mindesten nachtheilig seyn. Der zweyte Schritt zur Verbesserung des Schmalkalder Schmelzwesens wäre der, daß man längere Gebläse machte, und nicht wie die gegenwärtigen, welche nur wenige Wochen dauern. Durch die Einführung längerer Gebläse gewönne man nicht nur beträchtlich an Kohlen, sondern auch an andern Kosten, welche mit jeder neuen Zustellung verknüpft sind.

Die Frischarbeiten, welche in der Herrschaft Schmalkalden getrieben werden, sind das Löschen und Kaltfrischen. In wie fern das eine vor dem andern einigen Vorzug haben möchte, läßt sich schwerlich mit Gewißheit behaupten, da weder bey dem einen noch bey dem andern über den Materialaufwand genaue Abrechnungen gehalten werden. Sieht man bloß auf den Kohlenaufwand, so bleibt man keinen Augenblick zweifelhaft, der Kaltfrischarbeit in dieser Hinsicht vor der Löscharbeit den Vorzug zu geben, weil man an die Stelle des Stückeisens, welches zum Löschen unentbehrlich ist und viel Kohle erfordert, noch kein Surrogat in hinlänglicher Menge hat ausfindig machen können

nen. Denn das wenige alte geschmiedete Eisen, welches man zu diesem Behuf ankaufen kann, reicht zu der Absicht bey weitem nicht hin. Durch die Spießschaalen oder Stachelweichen, wie man sie dort nennt, hat man in neuern Zeiten angefangen, dem Bedürfniß an Stückeisen einigermaßen abzuhelfen, doch sind noch nicht alle Unbequemlichkeiten dadurch gehoben. Zu Suhl und in der dortigen Gegend, wo durchgängig die Löscharbeit im Gange ist, wird dieser Frischproceß wegen der Blechabschnitzel, die den meisten dortigen Hüttenherren zu Gebote stehen, mit mehrerm Vortheil betrieben. Ausser den Blechabschnitzeln werden auch daselbst die Schwalen, welche beym Blechschmieden entstehen, mit anderm Roheisen wieder eingeschmolzen und statt des Stückeisens demnächst bey der Löscharbeit benutzt.

Der größere Kohlenaufwand bey der Löscharbeit bewog die ehemalige Administration, diesen Proceß abzuschaffen und dagegen in mehrern Hütten das Kaltfrischen einzuführen. Drey von den Löschfeuern haben sich indeß bis jetzt erhalten und vielen der dortigen kleinen Feuerarbeitern, welche zu ihren Arbeiten ein weiches Eisen verlangen, muß an der Beybehaltung der Löschfeuer sehr gelegen seyn. Ueberhaupt muß eine

Gegend, wie die Schmalkaldische, die wie eine große Eisen- und Stahlfabrike zu betrachten ist, mehr als eine Gattung von Stabeisen produciren, um der Industrie ihrer Bewohner in Ansehung der Materialien freye Wahl zu lassen. Der Suhlerfabrikant ist darin schon mehr eingeschränkt; er kann nicht so, wie der Schmalkalder, unter hartem und weichem Eisen wählen, welches doch manchmal von Bedeutung ist.

Die beyden in der Herrschaft Schmalkalden üblichen Frischarbeiten können nur bey ähnlichen Roheisenarten, wie das im Hennebergischen, welches überhaupt einander ziemlich analog ist, statt finden. Am Harze würde weder der eine, noch der andere Schmalkalder Frischproceß mit Vortheil zu betreiben möglich seyn. Das Harzer Roheisen verliert zu bald seine Schmelzbarkeit, weil es fast gar kein Braunsteinmetall, das dem Eisen einen höhern Grad von Schmelzbarkeit mittheilt, in seiner Mischung hat. Ein dem Schmalkaldischen Kaltfrischen fast völlig gleiches Verfahren wendet man auf der Gitteldschen Communion-Eisenhütte bey Badenhausen an, wo man es mit einem braunsteinmetallhaltigen Roheisen zu thun hat, jedoch weicht man von der Schmalkalder Kaltfrischarbeit in zwey Stücken ab. Erstlich darin, daß man den Frischklumpen

nicht

nicht kalt werden läßt, sondern gleich aufbricht, in die Höhe über die Forme bringt und dann an die Luppe schmelzt; alle kleine Frischen, welche sich beym Aufbrechen des Frischklumpens im Feuer finden, herausschaft, auf die Gicht ans Feuer bringt, da liegen und etwas kalt werden läßt, und sie alsdann erst, wenn der Frischklumpen zum Theil abgeschmolzen ist, weiter nachschiebt. Dieses Verfahren kömmt im Ganzen mit unserm Warmfrischen überein, nur daß man hierbey mehrere Male durch- und aufbrechen muß, ehe man an die Luppe schmelzen kann. Der zweyte Unterschied zwischen der Schmalkalder und Gitteldschen Frischarbeit besteht darin, daß man an letzterm Orte während des Einschmelzens des Roheisens keine Schlacke ablaufen läßt, welches im Schmalkaldischen geschieht. Nur erst dann, wenn man an die Luppe schmelzt und sich gares Eisen auf dem Boden angelegt hat, öfnet man zu Badenhausen die Lachthal und läßt nun die Schlacke so lange laufen, bis die Luppe fertig ist. Der Gitteldsche Hammerschmied hat das Kaltwerden des Frischklumpens aus dem Grunde nicht nöthig, weil er die Schlacke dabey läßt. Diese Schlacke benimmt wegen ihres oxydirten Eisens dem übrigen Frischklumpen einen Theil seiner Schmelzbarkeit. Liesse er, wie

der

der Schmalkalder, die Schlacke gleich anfänglich ablaufen, so würde er, wie jener, gehalten seyn, den Frischklumpen vor dem Schmelzen an die Luppe kalt werden zu lassen. Der Gitteldsche Frischproceß nimmt sonach an beyden, am Kalt- und Warmfrischen, zugleich Antheil.

Das Stahlgewerke in der Herrschaft Schmalkalden ist durch das Verbot der Ausfuhr, welches voriges Jahr erfolgte, gar sehr eingeschränkt und wenigstens auf die Hälfte seiner ehemaligen Erzung heruntergesetzt worden. Freylich hat das Ganze dadurch keinen geringen Stoß erlitten, indem durch das Verbot der Ausfuhr dem Umlaufe keine unbeträchtliche Geldsumme entzogen ist. Dennoch war diese Einschränkung den Umständen nach nothwendig, wiewol sie sich von selbst, vielleicht nur um ein paar Jahr später, würde eingefunden haben.

Die Materialien zu der Abhandlung, welche ich gegenwärtig dem Publikum übergebe, sammlete ich im Jahr 1792 in den Stunden, welche mir mein Privatdienst daselbst übrig ließ. Im Frühjahr 1793 verließ ich Hessen und kehrte mit dem Wunsch, bey irgend einem vaterländischen Salzwerke angestellt zu werden, in mein Vaterland zurück. Statt dessen hatte ich im Frühjahr 1795 das Glück, auf dem beträchtlich-

sten

sten hannöverischen Eisenhüttenwerke zur Rothenhütte die Stelle eines Gehülfen, d. i. Lehrlings, zu erhalten. Jetzt ward mir das zur Pflicht gemacht, was vorhin nur bloße Liebhaberey gewesen war. Da ich mich nunmehr mit der Sache praktisch bekannt machen mußte, so lernte ich bald einsehen, daß ich vieles nur sehr oberflächlich gesammlet und zum Theil unrichtig beobachtet hatte. Doch fand ich darunter auch manches, was neu oder doch Bestätigung anderweitiger Erfahrungen war, und was mir daher einer Bekanntmachung nicht unwerth zu seyn schien. Gleichwol konnte ich es mir nicht abgewinnen, diese Bruchstücke, so wie ich sie bey meinem Aufenthalte zu Schmalkalden zu Papier gebracht hatte, ins Publikum gehen zu lassen. Ehe dieses geschehen konnte, mußte das Mangelhafte ergänzt, das Falsche berichtiget und hierzu eine Gelegenheit abgewartet werden. Diese fand sich voriges Frühjahr, wo ich in Gesellschaft unsers geschickten Herrn Eisenhüttenraiters Stünkel und seines Herrn Bruders, eine Reise in jene Gegenden that. Zwar trafen wir nicht alle Hütten im Gange an, aber doch so viel, daß wir uns im Stande sahen, von den dortigen Vorrichtungen und Manipulationen eine richtige Beschreibung aufzunehmen. Nach

der

der Rückkehr von dieser Reise brachte ich zur Rothenhütte die gesammleten Materialien in diejenige Ordnung, worin sie gegenwärtig der Leser erhält, und fügte einige Anmerkungen hinzu, die hie und da zur Erläuterung des Gesagten dienen oder andere verwandte Gegenstände betreffen. Ich will hier niemand vorgreifen; verweise daher auf die Abhandlung selbst. Uebrigens wird es mir angenehm seyn, wenn ich durch diese kleine Abhandlung zur Erweiterung der Eisenhüttenkunde etwas beygetragen und also keine ganz unnütze Arbeit unternommen habe.

Lerbacherhütte bey Osterode am Harze
den 6ten Jänner 1799.

Der Verfasser.

PATENT OFFICE LIBRARY.

Inhalt.

Seite

Erster Abschnitt.

Geschichte des Bergbaues in der Herrschaft Schmalkalden. Beschreibung der beyden Eisensteinbergwerke, Stahlberg und Mommel. - 1

Zweiter Abschnitt.

Vom Rösten und Zerkleinen des Eisensteins. - 22

Dritter Abschnitt.

Vom Schmelzen des Stück- und Roheisens. Stückofen. Blauofen. - - - 28

Vierter Abschnitt.

Von den Frischarbeiten. - - 83
Vorerinnerung. - - 83
1. Löschfeuer. - - - 100
2. Kaltfrischfeuer. - - - 120

Fünfter Abschnitt.

Vom Schmelzen des Rohstahleisens. - - 143

Sechster

Seite

Sechster Abschnitt.

Vom Schmelzen und Schmieden des Rohstahls. 153
1. Die Vorrichtungen. - - 153
2. Vom Schmelzen des Stahls. - 160
3. Vom Schmieden des Stahls. - 171
4. Von den hölzernen Blasebälgen. - 194

Siebenter Abschnitt.

Vom Kohlenwesen. - - - 195

Erster Abschnitt.

Geschichte des Bergbaues in der Herrschaft Schmalkalden. Beschreibung der beyden Eisensteinbergwerke, Stahlberg und Mommel.

31.12.12

Die Geschichte des Bergbaues in der Herrschaft Schmalkalden verliert sich in dem grauen Alterthum. So viel man weiß, ist der erste Bergbau bey dem Centdorfe Brotterode, drey Stunden von der Stadt Schmalkalden gegen Norden, auf Kupfer und Eisen betrieben, aber bald nach der Entdeckung des Stahlbergs wieder auflässig geworden. Einer handschriftlichen Urkunde zufolge fällt die Entdeckung des Stahlbergs in das Jahr 385 unserer Zeitrechnung und rührt von einem Steyermärker her. Dieses Angeben stimmt auch mit der allgemeinen Meinung, nach welcher der Bergbau im Stahlberge bereits 1500 Jahr im Umtrieb seyn soll, ziemlich genau überein.

Wenn man von Schmalkalden aus nach dem Stahlberge reiset, so hat man zu beyden Seiten Sandsteingebirge. Auf dem Wege dahin trift man im losen Sande häufig Geschiebe von Granit, Glim-

merschiefer, Quarz u. s. w. an, welche unbezweifelt von den uranfänglichen Gebirgen gegen Mitternacht hieher geschwemmt sind.

Der Stahlberg liegt eigentlich von der Stadt Schmalkalden 1¼ Stunden und dieser Stadt gegen Mitternacht. Er nimmt bey dem Dorfe Seligenthal seinen Anfang. Der Fuß desselben besteht aus Sandstein, der auf Kalkstein ruhet. Er erhebt sich unter sanftem Ansteigen zu einer beträchtlichen Höhe und fällt dann wieder, aber nicht so sanft als er vorher steigt; auch ist nun hier alles uranfängliches Gebirge. Sein Streichen hat er von Morgen gegen Abend, sein Fallen von Mitternacht nach Mittag. Der Abfall gegen Mitternacht ist weniger beträchtlich als der gegen Mittag; jener ist ganz mit Dammerde bedeckt, dagegen setzen am Fuße des mittägigen Gehänges das Glimmergestein und der Schwerspat zu Tage aus. Dieser Berg stellt überhaupt ein isolirtes Gebirge vor, ob er gleich vielleicht in den ersten Zeiten mit dem gegen Mittag liegenden Sandsteingebirge, mit dem es noch jetzt in seiner größten Höhe zusammenhängt, tiefer herunter aber durch eine Schlucht davon getrennt ist, in Verbindung gestanden haben mag, denn auf dem Rücken des Stahlbergs findet man denselben Sandstein am Tage. Gegen Mitternacht wird er durch ein kleines Thal von dem Gebirge, welches aus Glim-

mer-

merschiefer besteht, abgesondert. Der Stahlberg macht sonach die Gränze zwischen den Ur- und Flötzgebirgen.

Ueber die Stelle, welche man dem Stahlberge in der Gebirgskunde anweisen soll, hat man sich noch nicht vereinigen können. Einige rechnen ihn zu den sogenannten Ganggebirgen, andere zu den Stockwerken. Letztere wegen seiner Mächtigkeit und hauptsächlich nach der Art, wie der Grubenbau auf diesem Werke in mehrern Arbeiten übereinander, seit langen Zeiten ist geführt worden. Diejenigen, welche den Stahlberg als sogenanntes Ganggebirge ansehen, geben das Streichen des Ganges zwischen der neunten und zehnten Stunde, und seine Mächtigkeit auf funfzig bis siebenzig Lachter, jede zu sieben Fuß, an. Das Hangende besteht aus Sandstein mit vielem Glimmer gemengt und das Liegende aus einem grauen mürben Kalkstein. Ich lasse diese Meinungen auf ihrem Werthe beruhen und bemerke nur so viel, daß man richtiger den Stahlberg als ein sehr mächtiges Eisensteinslager oder Eisensteinsgebirge ansehen könne, das von tauben Mitteln, die aus dem schon erwähnten Kalkstein bestehen und nichts anders als Gebirgskeile oder Gesteinlager sind, nach seinem Streichen durchsetzet wird. Besonders merkwürdig ist der Rücken von dem glimmerichten Sandstein, welcher auf dem untern Revier aus dem Liegenden hervorbricht,

und die vielen Drusen, welche im Stahlberge vorkommen und welche sonst die Gänge so karakteristisch auszuzeichnen pflegen, auf Lagern aber nie gefunden werden. Wenn man alles dieses zusammen nimmt, so kann man sich unmöglich des Gedankens erwehren, zu glauben, der Stahlberg müsse eine ganz eigene Formation ausmachen, an der mehrere Formationen zugleich Antheil genommen haben.

Die Gebirgsarten, welche in dem Stahlberge vorkommen, sind Schwerspat, Kalk und etwas Thon oder Letten. Der Schwerspat, den man hier mit dem Namen Neusper *) belegt, kömmt am häufigsten vor und ist nicht selten mit dem Eisenstein so innig gemengt, daß er sich durch eine mechanische Trennung nicht davon abscheiden läßt. Er ist größtentheils tafelartig krystallisirt und bildet zuweilen eine treppenförmige Figur: sehr selten kömmt er hahnenkamm- oder linsenförmig vor. Von Farbe ist er meistentheils röthlichweiß oder fleischfarbig; selten ist er ganz weiß. Der Kalkstein bricht nester- oder trümmerweise und kömmt unter mehrern Krystallisationen von schwärzlichgrauer, brauner, röthlicher und weisser Farbe vor. Zuweilen ist derselbe als ein Ueberzug oder Tuff von blendend weisser Farbe auf den

Eisen-

*) Herr Kammerrath Herwig rechnet ihn in seiner Beschreibung S. 8. zu dem Flußspat.

Eisenstein abgesetzt. *) Auch bricht, wie wohl höchst selten, Doppelspat mit ein.

Die in dem Stahlberge vorkommenden Eisensteine schränken sich auf zwey Hauptgattungen mit ihren Arten ein; Brauneisenstein und Spateisenstein. Der Brauneisenstein nämlich mit den vier Arten

1. brauner Eisenrahm
2. olleriger Brauneisenstein
3. dichter Brauneisenstein und
4. brauner Glaskopf.

Der Spateisenstein hingegen mit drei Arten

1. schwarzer Spateisenstein
2. lichter, gelblichgrauer
3. weisser, oder wie er dort genannt wird, Knopprüssel.

Mit diesen beyden Gattungen kömmt nun auch noch der schwarze Glaskopf als eine eigne Gattung vor.

Alle diese Gattungen brechen mit einander und kommen unter den mannichfaltigsten Abänderungen und zum Theil sehr schön vor. Die Hauptniederlage der Glasköpfe ist auf dem untern oder Siemonsberger Revier im Frauenschachte. Die Glasköpfe vom

*) Herr von Cancrin in seiner Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke giebt diese verschiedene Kalkarten für Quarz aus, welches auch der gemeine Bergmann thut. Allein das ist ein offenbarer Irrthum.

obern oder Neuberger- und Brüderschächterrevier sind nie so schön und rein als die von dem untern Revier. Unter die vorzüglich schönen und seltenen Glasköpfe gehört der schwarze mit erhabenen Zeichnungen, der glatte pechschwarze kugelichte, der traubige, der pfauenschweifige, beyde mit Dendriten, der getropfte, der gestrickte und der rothe oder eigentlich mit einer zinnoberrother Ocker übersinterte Glaskopf.

Unter den Spateisensteinen, welche nach ihren Krystallisationen und Farben eben so mannichfaltig als schön sind, zeichnen sich die mit unendlich vielen silberfarbigen Braunsteinnadeln oder die drusigen, die pfauenschweifigen, die violetten mit vielen Dendriten u. s. w. vorzüglich aus.

Zu der seltenen Gattung von Eisensteinen, welche in dem Stahlberge vorkommen, gehört der Eisenglanz mit seiner Unterart, dem Eisenglimmer. Ich bin ungewiß, ob nicht vielleicht diese Gattung zum Braunstein gerechnet werden müsse.

Ein anderes Fossil, welches mit dem Eisenstein in dem Stahlberge sehr häufig bricht und welches man hier lange übersehen oder nicht gekannt hat und zum Theil noch jetzt nicht kennt, ist der Braunstein. Man muß sich hierüber um so mehr wundern, da er in so großer Menge vorhanden und so leicht vom Eisenstein zu unterscheiden ist.

Der

Der Braunstein, dieser treue Gefährte des Eisens, kömmt entweder allein — jedoch selten und dann gemeiniglich derb — oder als eine dünne Rinde, als Ueberzug vor. Der derbe ist auf dem Bruche von strahligem Gefüge so, daß die Strahlen nach dem Mittelpunkte zusammenlaufen; auf dem Bruche von mattglänzender Silberfarbe, auf der Oberfläche aber schwarz sammtartig. Eben so selten als dieser ist der nierenförmige, häufiger der kugelichte, der röhrichte, der büschelförmige oder knospige, der schaalichte, (dieser meistens in den Glasköpfen) der nadelförmig und der rhomboidalisch krystallisirte Braunstein. In diesen letztern Gestalten trift man ihn am häufigsten auf dem Spateisenstein an, auf dem er gleichsam angeflogen zu seyn scheint.

Der in Nadeln oder kleinen Spießchen krystallisirte Braunstein hat zum Theil eine glänzend silberweisse, zum Theil aber eine schwarze Farbe. Der blättrige und der Schaum, der sich zuweilen auf den Glasköpfen findet, gilt oft für Eisenglanz oder so was ähnliches. Auf den Glasköpfen kömmt der nadelförmige Braunstein äusserst selten vor und nur dann, wenn der Glaskopf mit einer Braunsteinrinde überzogen ist. Ueberhaupt haben die Glasköpfe in ihrer Mischung weit mehr Braunstein als der Spateisenstein. Jene sind oft so sehr davon durchdrungen oder auch damit gemengt, daß der Braunstein mehr als die Hälfte ihres

Gewichts ausmacht. Der Braunstein auf und in den Glasköpfen ist von verschiedenen Farben, von der schwarzen durch mehrere Nuancen bis zum lichten Weißgrau, nachdem er mehr oder weniger oxydirt ist: auch ist er nach diesen verschiedenen Zuständen mehr oder weniger zerreiblich, mehr oder weniger im Wasser auflöslich, so wie er auch mehr oder weniger abfärbt. In den Glasköpfen kömmt dieses Fossil nicht selten in kleinen Drusen von glänzend schwarzer sammtartiger Oberfläche vor. Die baumförmigen Zeichnungen sowohl auf den Glasköpfen als dem krystallisirten Spateisenstein kann man für nichts anders als Braunstein halten, der aber in dem Auflösungsmittel äusserst fein zertheilt gewesen seyn muß, da er den Glasköpfen so feine Zeichnungen eingedrückt hat, daß man sie mit unbewafneten Augen oft kaum zu bemerken im Stande ist. Besonders ist es, daß der Braunstein so geneigt ist, eine bestimmte regelmäßige Gestalt anzunehmen.

In der Herrschaft Schmalkalden hält man den Spateisenstein einzig und allein für dasjenige Fossil, welches zur Hervorbringung des Stahls vorzüglich geschickt sey, und man sieht es nicht gern, wenn beym Schmelzen des Rohstahleisens zu viel Glaskopf in die Beschickung kömmt. Allein da der Glaskopf, wie ich weiter oben bemerkt habe, weit mehr Braunstein als die übrigen Arten des Spat- und Brauneisen-

steins

steins enthält; so folgt auch daraus, daß der Glaskopf zur Erzeugung des Stahls nicht weniger als jene Arten geschickt seyn müsse, wofern die Erfahrungen der neuern Metallurgen über den Braunstein ausser Zweifel sind. Ich weiß es sehr wohl, daß noch verschiedene Hüttenmänner in dem irrigen Wahn stehen, der Braunstein theile dem Eisen mancherley üble Eigenschaften mit und verderbe dasselbe durch seine Beymischung. Diese Behauptung widerspricht aber durchaus den anderweitigen Erfahrungen und beruhet auf Versuchen, die mit solchem Braunstein gemacht sind, der durch fremdartige Beymischungen z. B. durch Schwefel, Säuren, Arsenick u. s. w. verunreiniget ist. Jene schädlichen Eigenschaften liegen nicht am Braunstein, sondern an den nur gedachten Substanzen, welche bekanntlich schon für sich allein auf das Eisen eine üble Wirkung haben. Reiner Braunstein, den Eisensteinen in schicklichen Verhältnissen zugesetzt, in sofern sie diesen Fluß nicht schon von Natur haben, wird immer beym Eisenschmelzen im Großen einen ausgezeichneten Nutzen gewähren, indem er die Schmelzbarkeit strengflüßiger Eisensteine befördert und daher in gleichen Zeiträumen ein stärkeres Ausbringen und reineres Ausschmelzen bewirken hilft. *) Es hat

*) Auf einem hessischen Eisenhüttenwerke, wo man bloß Flötzeisenstein verschmolz, hatte man eine Art

mit der Wirkung des Braunsteins auf die größere Schmelzbarkeit des Eisens dieselbige Bewandniß, wie mit andern Metallen, die allein geschmolzen strengflüssig, in der Vermischung aber ungemein leichtflüssig sind. Und in dieser größern Schmelzbarkeit, welche das Braunsteinmetall oder Magnesium den Eisen ertheilt, besteht meines Erachtens hauptsächlich der

Art Eisenstein, die sehr viel Braunstein enthielt und die, wie man glaubte, dem Eisen eine nachtheilige Eigenschaft ertheilte. Um zu sehen, wie sich sowohl der Gang des Ofens als auch das Eisen bey der Giesserey verhalten würde, setzte man beym Ausblasen des Ofens diesen Eisenstein allein durch. Wie das Eisen vor die Forme und ins Gestelle kam, war alles wie Wasser darinn. Beym Aufmachen lief das Eisen flüchtig aus dem Ofen und auf dem Herde herum. Es war weder zur Giesserey, noch zum Verfrischen brauchbar. Die Gußwaare zersprang nach dem Erkalten in lauter Stücken und das Stabeisen davon war im höchsten Grade kaltbrüchig. Der Kaltbruch rührte aber nicht vom Braunstein, sondern von der Phosphorsäure, welche dieser Eisenstein bey sich führt. Roheisen aus reinen sehr braunsteinhaltigen Eisensteinen ist zwar zur Giesserey nicht brauchbar, desto vorzüglicher aber zu Stahl und Stabeisen, wozu es auch in Steyermark, Kärnthen, im Siegerlande u. s. w. nur allein angewendet wird.

der Antheil, welchen das Magnesium an der Erzeugung des Stahls aus braunsteinhaltigen Eisensteinen hat und haben kann. In dem Abschnitt vom Stahle werde ich diese Sache näher beleuchten.

Beym Eisenschmelzen im Großen ist bis jetzt von dem Braunstein noch nicht diejenige Anwendung gemacht, die er verdient, doch setzte man ihn bereits vor mehrern Jahren zu Louisenthal im Sachs Gothaischen zu, wenn der Ofen übersetzt und nahe am Versetzen war. In diesem Falle setzt man zu Schmalkalden den Eisenstein von Brotterode zu, der quarzig ist und eine zartfliessende Schlacke macht. So beschickt auch der Freyherr Sigismund von Zois in Kärnthen, wie mich einer meiner Freunde versichert, seine Oefen mit Eisensteinen, denen er Braunstein zuschlägt. Ueber den Braunstein findet man in hüttenmannischer Hinsicht viel lehrreiches gesammelt in des H. von Peirouse Abhandl. von den Eisensteinbergw. und Eisenh. in der Grafschaft Foix. Halle 1789. S. 182. ff.

Noch haben wir im Großen zu wenig Erfahrungen vom Braunstein, um die Gründe, warum derselbe eine größere Schmelzbarkeit des Eisens zu bewirken im Stande ist, ganz bestimmt angeben zu können. Wahrscheinlich liegt die Ursache von dieser Wirkung in der großen Auflösungskraft, die das Braunsteinmetall auf das Eisen hat, und zugleich in

der Eigenschaft desselben, die im Ofen befindliche Masse, ehe noch eine völlige Reduction und Scheidung vorgeht, schon einigermaßen flüssig zu machen und dadurch zu befördern, daß der Kohlenstoff mit mehrern Theilen des noch oxydirten und nachher schon desoxydirten Eisens in Berührung kommen könne. Das Braunsteinmetall ist also nichts anders als ein Leit- und Verbindungsmittel zwischen Kohlenstoff und Eisen. Es ist das mächtigste Band, wodurch Kohlenstoff und Eisen aufs genaueste unter sich in Verbindung gehen, und diese Verbindung ist demnächst nicht so leicht wieder aufzuheben, als da, wo nur eine einfache Verbindung zwischen Eisen und Kohlenstoff ohne Magnesium vor sich gegangen ist. Diese Verbindung kann aber nicht eher statt finden, bevor nicht der Braunstein seinen Sauerstoff verlohren und dieser in Verbindung mit dem Kohlenstoff eine Substanz, die man Kohlensäure nennt, gebildet hat. In dem Augenblicke, da die Bildung der Kohlensäure vor sich geht, muß der Wärmestoff, der vorher mit dem Sauerstoffe die Lebensluft in dem Braunstein constituirte, frey werden, die Hitze im Ofen vermehren und das Schmelzen befördern. Von dieser Lebensluft wird der Braunstein mehr oder weniger enthalten, nachdem er sich mehr oder weniger im oxydirten Zustande befindet.

Beym Gebrauch des Braunsteins beym Eisenschmelzen im Großen würde man, wenn man ihn leicht haben könnte, auf zweyerley zu sehen haben. Erstlich, ihn nicht eher anzuwenden, als bis er hinlänglich verwittert wäre und die größte Menge Lebensluft aufgenommen hätte. Zweytens ihn in solchen Verhältnissen der Beschickung zu zusetzen, als es der Gebrauch, den man von dem Roheisen zu machen sich vorsetzt, verlangt. So müßte man zu einer Beschickung, von der das Roheisen zur Giesserey bestimmt ist, weniger Braunstein nehmen, als zu solchem, welches hiernächst zu Stabeisen verarbeitet werden soll. Zu Mägdesprung z. B. setzte man vor einiger Zeit, auch noch jetzt, ein Fünftel Spateisenstein zu und erhielt davon ein sehr gutes Gußeisen. . . . . . .

Unter die Merkwürdigkeiten des Stahlbergs gehört noch das Kupfererz, welches ehemals in demselben nesterweise gebrochen hat. Nach der Stuffe, die ich davon besitze, zu urtheilen, ist es ein Fahlerz mit Kupfergrün. Gegenwärtig findet man dergleichen nicht mehr. Nur im Tiefsten soll der Eisenstein einen geringen Kupferschuß haben, er wird aber nicht gefördert.

Der Stahlberger Eisenstein ist, wie gesagt, der Farbe nach schwarz, braun, braunroth, gelb und weiß. Nach diesen Farben besitzt er verschiedene

Stuffen

Stuffen der Härte, und zwar so, daß der weisse die größte, der gelbe aber die geringste hat. Mit dieser verschiedenen Härte steht ihre Schmelzbarkeit in geradem Verhältnisse. Aus diesem Grunde wird jetzt der weisse Spateisenstein, der hier den ganz besondern Namen Knopprüssel führt, nicht mit gewonnen. Er bleibt für die Nachwelt, die ihn, wenn er, wie der übrige, erst verwittert ist, mit Dank annehmen wird. Kömmt ja gegenwärtig ein Bröckchen von diesem weissen Spateisenstein mit auf den Hüttenhof, so wird es sorgfältig zurück gelegt und dann erst zugesetzt, wenn man ausblasen will. Delikat ist allerdings das Schmelzen des rohen unverwitterten Spateisensteins, allein Bröckchen, wie man sie am Thüringerwalde zurücklegt, sind zu unbedeutend, um in dem Gange des Ofens eine merkliche Aenderung zu verursachen.

Die Bestandtheile des Stahlberger Eisensteins sind nach ihrem quantitativen Verhältnisse noch nicht analytisch bekannt, nach ihrem Verhalten beym Schmelzen können sie ohngefähr folgende seyn:

1. Oxydirtes Eisen.
2. Braunstein mit mehr oder weniger Sauerstoff.
3. Kalkerde, milde oder mit Kohlensäure verbunden.
4. Thonerde.

5. Kie-

5. Kieselerde.
6. Schwererde, die aber nur beygemengt, nicht innig mit jenen Erden gemischt ist. Schwerspat.
7. Krystallisationswasser.
8. Luft- oder Kohlensäure.
9. Schwefelsäure.
10. Phosphorsäure, deren Gegenwart mir jedoch noch nicht erwiesen ist.

Krystallisationswasser und Luftsäure mögen leicht den vierten Theil vom Gewicht des Eisensteins ausmachen und gehen beym Rösten verlohren, wodurch also der Eisenstein einen Zuwachs von zwanzig bis fünf und zwanzig Procent an Gewicht erhalten kann. Unter den Erden behauptet die kalkartige bey weitem die Oberhand, weswegen man auch die hiesigen Eisensteine zu den alkalischen zu rechnen pflegt. Thonerde in geringe Menge und Kieselerde nur äusserst wenig und vielleicht auch gar nicht.

Alle hiesige Eisensteine werden erst nach vorgängiger Röstung vom Magnet gezogen, welches schon aus dem obigen folget. Bey der Probe im Kleinen auf dem trocknen Wege halten sie zwischen sechzig und achzig in hundert; einige sogar gegen neunzig.

Der Bau auf diesem Werke mag in den alleraltesten Zeiten sehr kunstlos gewesen seyn. Jeder Stahlgewerke hatte damals auch Antheil an diesem

Werke

Werke und wenn er Rohstahleisen schmelzen wollte, schickte er seine Leute und sein Fuhrwerk hin und ließ so viel Eisenstein fördern als er zum Betriebe seiner Stahlhämmer nöthig zu haben glaubte. In der Länge der Zeit konnte dieses freylich nicht Bestand haben und man war nun gehalten, den Bau mehr bergmännisch vorzurichten. Man gewann daher in der Folge den Eisenstein durch mehrere Schächte, die man jedoch, weil der zu Tage geförderte Eisenstein zur Nachtzeit dem Raube zu sehr ausgesetzt war, vor ohngefähr siebenzig bis achtzig Jahren wieder einstellte und dagegen den jetzigen Stallenbau einführte. Bey allem dem hat man von jeher mehr auf die Güte und das Aushalten des Eisensteins als auf einen anhaltenden, zu allen Zeiten gleich ergiebigen Bau gesehen, und diesen bald hier, bald dorthin geführt, wodurch so große Weitungen, Strecken und Oerter entstanden, so viele Brüche und Umbrüche veranlasset sind, daß der jetzige Bau in Rücksicht der Verzimmerung nicht nur äusserst kostbar, sondern für die Arbeiter auch ausserordentlich gefährlich ist. Gegenwärtig hat man nun angefangen, den Eisenstein in gut verzimmerten Strecken, welche von dem Hauptstollen ausgehen, abzubauen. Hätte man gleich Anfangs den Bau so eingerichtet, so hätte man zwey Hauptvortheile zugleich erreichen können. Erstlich: Man

hätte

hätte die Reviere ohne die gegenwärtigen großen Verzimmerungskosten abbauen, und zweytens zu allen Zeiten gleich guten Eisenstein gewinnen können. Indessen ist dieses das Loos aller Werke, welche von Gewerkschaften betrieben werden. Um die Zukunft unbekümmert, sorget jeder nur für den augenblicklichen Genuß.

In den zwey Hauptstollen, welche auf die beyden Hauptreviere, das Siemonsberger nämlich und das Neuberger und Brüderschächter, getrieben sind, wird der auf den Strecken und Oertern, welche von den Hauptstollen ausgelängt sind, gewonnene Eisenstein in Hunten mit einer Spur zu Tage gefördert. Der Stollen auf dem Siemonsbergerrevier ist anfänglich gemauert, hernach aber verzimmert: der Stollen auf dem Neuberger- und Brüderschächterrevier steht hingegen im ganzen Gestein und zwar im glimmerichten Sandstein und Glimmerschiefer. Zur Lösung der Wasser sind zwey Tagestollen angebracht, welche einander das Wasser zuführen und zu Tage schaffen. An guten Wettern fehlt es in diesem Werke nie, indem es überall durchschlägig ist und so der äussern Luft einen freyen Durchzug verstattet.

Die Gewinnung des Eisensteins geschiehet entweder durch einmännisches Bohren und Schiessen, oder mit Schlägel und Eisen in zehnständigen Schich-

ten, von Morgens vier bis Nachmittags zwei Uhr. Ein jeder Bergmann muß in der erwähnten Schicht eine Tonne Eisenstein fördern und die dabey vorfallende Verzimmerung mit verrichten, wofür er täglich 5⅓ gGr. erhält. Eigentlich arbeiten sämtliche Bergleute einer für alle und alle für einen, weil die Oerter nicht alle gleich sind und ein Ort reichere Anbrüche oder mürberes Gestein hat als das andere. Besser wäre es aber wohl, den Eisenstein im Gedinge gewinnen zu lassen. Uebrigens ist dieses Werk gegenwärtig mit sechzig Mann belegt, hat einen Schichtmeister, einen Ober- und einen Untersteiger, welche von der Gewerkschaft, die größtentheils in der Stadt Schmalkalden wohnt, bezahlt werden.

Die jährlich zu fördernde Menge an Eisenstein von diesem Werke ist auf 12000 Tonnen oder 2000 Fuder bestimmt. 6000 Tonnen davon erhalten die Stahlgewerken und 300 Tonnen jeder Eisenhammer. Eine Tonne hält 4⅐ Kubickfuß. Das übrige geht an die benachbarten sächsischen Eisenhütten, welche dagegen an Schmalkalden Kohlen, Stabeisen und Blech überlassen. Der Ausländer, so wie der Einheimische, bezahlt jedes Fuder mit 3 fl. 16 ggr., mithin betragen die 2000 Fuder an Geld 7333⅓ Thaler. Ein Drittel davon ist für die Bergbaukasse bestimmt, jedoch bisher nur der geringste Theil davon zu dieser Absicht verwendet worden.

Das

Das zweyte Eisensteinbergwerk, welches zwar nicht ganz so beträchtlich als der Stahlberg ist, aber doch vielen, obgleich minder reichhaltigen Eisenstein gegeben hat, heißt die Mommel und liegt zwey und eine halbe Stunde von der Stadt Schmalkalden gegen Abend. Die Zeit seiner Entblößung ist nicht bekannt, nach der Tradition soll es über 300 Jahr im Betrieb seyn. Zur Lösung der Wasser, welche gar wohl beträchtlich sind und sich wahrscheinlich in den Klüften verlieren, wurde der Michaelisstollen bey dem Dorfe Herges im Jahre 1713 gegen Mittag angebracht. Er ist nunmehr auf 700 Lachter aufgefahren und bringt gegen 70 Lachter Teufe ein. Er steht größtentheils in Zimmerung.

Der Eisenstein, welcher hier auf einem von Mittag gegen Mitternacht 50 Lachter langen und 40 Lachter mächtigen Gange bricht, besteht aus denselben Gattungen mit ihren Arten, wie ich sie beym Stahlberge bereits angegeben habe und hier nicht wiederholen will. Mitbrechende Fossilien sind Kalk, Schwer- und Flußspat; der letztere wohl nur in sehr geringer Menge. Der Schwerspat setzt bey diesem Werke in einem mächtigen Lager zu Tage aus, ist derbe und von weisser Farbe. In ihm liegt der Flußspat von grüner Farbe, der aber, wenn er eine Zeitlang an der Luft gelegen hat, weiß wird. Die erste Entdeckung des Flußspats machte Herr Berg-

rath Wille beym Absinken eines Lichtlochs auf dem Michaelisstollen.

Man rechnet auch dieses Gebirge, wie den Stahlberg, zu den Ganggebirgen. Es scheint aber nur eine Fortsetzung des Stahlbergs zu seyn und gehört mit demselben zuverläßig zu einerley Formation. Dieses Eisensteinlager kömmt bey dem Dorfe Steinbach im Meinungischen noch einmal zum Vorschein und der Flußspat steht hier in grotesken Felsen zu Tage an. Der Schwerspat, in dem er auf der Mommel liegt, verliert sich hier fast ganz und an seine Stelle tritt Quarz.

Der Eisenstein von dem Mommler Werke ist in Beziehung auf den des Stahlberges überhaupt von geringerer Güte, hat weniger Braunstein in seiner Mischung und wird daher sehr selten zum Stahlschmelzen angewendet. Die Förderung desselben geschiehet in acht Schächten, welche auch zugleich zur Befahrung dienen. Jährlich werden gegen 6000 Tonnen oder 1000 Fuder von etwa 40 Mann, womit dieses Werk belegt ist, gefördert. Im Jahr 1791 förderte man ohngefähr 8000 Tonnen, wovon etwas über die Hälfte auf den inländischen Eisenhütten verschmolzen ward; das übrige gieng an die auswärtigen sächsischen Hütten. Die Tonne dieses Eisensteins kostet 10 ggr. mithin das Fuder 2 Rthlr. 12 ggr., welches so ziemlich seinem Ge-

halte,

halte, der nach der Probe im Kleinen zwischen 45 und 70 Procent fällt, angemessen ist.

Auch dieses Werk, das ebenfalls einer Gewerkschaft gehört, ist größtentheils abgebaut, und in Rücksicht des Baues ist man hier noch schlimmer daran: denn hier giebt es Weitungen, welche die im Stahlberge bey weitem übertreffen. Die Unterbedienten bey diesem Werke bestehen aus einem Geschwornen, einem Schüttmeister und einem Steiger, welche von der Gewerkschaft besoldet werden.

Das Fuhrlohn des Stahlberger und Mommler Eisensteins ist nach der verschiedenen Entfernung der Hütten verschieden und steigt von 9 ggr. bis zu 2 Rthlr. 12 ggr. vom Fuder. Dagegen gewinnen die entfernten Hütten am Kohlenfuhrlohn, so daß die hiesigen sämtlichen Stahl- und Eisenhämmer, wovon die nächsten nur eine halbe Stunde, die entferntesten aber nicht über drey Stunden vom Stahlberge abliegen, in Ansehung der beyden Hauptmaterialien so ziemlich einerley Lage haben.

An Wasser hat die Herrschaft Schmalkalden nur bey großer Kälte und lange anhaltender Dürre Mangel, daher man auch bey den hiesigen Hüttenwerken ausser kleinen Sammelteichen keine große Wasserbehälter antrift.

Die erste Bergordnung soll von Wilhelm dem vierten, Grafen zu Henneberg, auf Veranlassung

des damaligen Rentmeisters Stinz, der wegen eines Accidenz vom Grubenbauholze mit der Stahlberger Gewerkschaft Streit hatte, zwischen den Jahren 1440 und 1450 gegeben worden seyn.

Sämtliche Werke stehen unter dem Bergamte, das in der Stadt Schmalkalden seinen Sitz hat.

Zweyter Abschnitt.

Vom Rösten und Zerkleinen des Eisensteins.

Ob das Rösten des hiesigen Eisensteins nothwendig sey oder nicht, darüber sind die Eigenthümer der Stahl- und Eisenhütten nicht einstimmig. Auf einigen von den hiesigen Stahl- und Eisenhütten wird der Eisenstein ohne Unterschied, auf andern im Gegentheil werden nur die festern Arten geröstet. Das Verfahren bey diesem Rösten ist auf allen Hütten einerley und geschiehet unter freyem Himmel in kleinen kegelförmigen Haufen, in welchen man unten an den äussern Umfang die groben Stücke und auf diese die kleinern legt. In diese kleinen Röst-haufen, die nur aus einigen Fudern bestehen, kommen so viel Kohlen als man für nöthig erachtet, welche man demnächst anzündet und verbrennen läßt,

worauf gemeiniglich sechs, acht und mehrere Stunden hingehen. Nach dem Erkalten werden die Haufen auseinander gezogen und in mehr oder weniger große Stücke mit kleinen Handhämmern zerschlagen. Man sieht hieraus, daß dieses kein eigentliches Rösten, vielleicht nur ein Mürbebrennen zu nennen ist, wodurch die mechanische Verbindung der festen Theile mehr getrennt wird.

Der hiesige Eisenstein bedarf auch dieser Vorbereitung nicht, denn er enthält keine solche Theile, welche beym Schmelzen von nachtheiligen Folgen seyn könnten und durch ein vorhergehendes Rösten fortgeschaffet werden müßten. Selbst der Schwerspat, der anderwärts so schädlich beym Schmelzen ist, ist es hier weniger, wenn er nur nicht in gar zu großer Menge dem Eisenstein beygemengt ist. Herr Bergkommissionsrath Werner schreibt irgendwo im bergmännischen Journale diesen Umstand allein der vielen Kalkerde zu, welche der hiesige Eisenstein enthält. Sie kann etwas dazu beytragen, aber gewiß nicht viel. Braunstein dürfte hier das wirksamste Zwischenmittel seyn, wie ich im dritten Abschnitt beym Schmelzen zeigen werde.

Wenn man nun einmal rösten wollte, so sollte man die wenigen festen Arten, die sich ohne Rösten zerkleinen lassen, wenigstens dieser Operation nicht unterwerfen und nicht ohne Noth Kohlen verschwen-

 den.

den. Daß man sagt, das Eisen reducire sich zum Theil schon beym Rösten oder richtiger, bey diesem Mürbebrennen, will im Ganzen nicht viel bedeuten und kann unmöglich diesen unnützen Kohlenaufwand rechtfertigen. Die Reduction des Eisens überlasse man dem Ofen, wo Kohlenstoff genug vorhanden ist, und damit der Eisenstein auf die Veränderungen, welche vor dem Schmelzen mit ihm vorgehen müssen, Zeit hat, sich hinlänglich vorzubereiten, erhöhe man die jetzigen Oefen um einige Fuß. Diesen Mangel der Oefen sucht man durch ein hohes Aufgeben über der Gicht, welches hier allgemein gebräuchlich ist, einigermassen auszugleichen. Zu Vordernberg in Steyermark röstet man auch den Eisenstein, zu Eisenärz aber nicht, und demungeachtet erhält man an letzterm Orte, bey übrigens ähnlicher Verfahrungsart, nur daß man hier höher aufgiebt, eben so viel Floßeisen als am erstern Orte. *)

Auch der Vortheil, den man sich von dem Rösten des Eisensteins an der Luft zu versprechen hat, wird hier nicht, wie er es verdient, anerkannt und benutzet. Einige von den hiesigen Hüttenherrn, die

am

*) Man siehe des Hrn. Bergrath Wille Uebersetzung von des H. Tronson de Coudray Beschreibung der Eisenmanipulation auf der Insel Korsika in der Anmerk. S. 34.

am besten von der Sache unterrichtet sind, lassen zwar den Eisenstein eine Zeitlang an der Luft liegen: allein in den meisten Fällen ist diese Zeit zu kurz, als daß Luft, Sonne, Regen und Thau ihre ganze Macht auf den Eisenstein ausüben könnten. Viele lassen heute den Eisenstein anfahren, morgen zerkleinen und den folgenden Tag schon verblasen. Das giebt dann wenig und schlechtes Eisen und der Schmelzer thut seine Schuldigkeit nicht. Dieses Benehmen ist dann um so nachtheiliger, wenn der Eisenstein etwa von der beygemengten Bergart nicht genug ausgehalten ist, welches natürlich das Haufwerk vermehret und den Kohlenaufwand vergrößert. Ließe man hingegen, nach dem Rathe der besten neuern Hüttenmänner, den zerkleinten Eisenstein drey Viertel bis ein Jahr in zwey Fuß hohen Haufen an der Luft liegen und nach einem halben Jahre Einmal umschaufeln, so würde man ohne Zweifel mehrere Vortheile zugleich zu erzielen im Stande seyn. Der festere Zusammenhang des Eisensteins würde mehr getrennt werden, der Regen würde vieles von der Bergart, insofern diese mit dem Eisenstein nur gemengt, nicht damit gemischt ist, wegspülen und das Haufwerk würde vermindert werden. Das Feuer könnte alsdann auf den Eisenstein im Ofen besser wirken, weil nun seine Oberfläche in dem Maaße, als er längere Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist, sich vermehret,

mithin würde das Schmelzen ungleich besser und mit wenigern Kohlen geschehen. Alle die Kohlen, welche man gegenwärtig zum Mürbebrennen der festern Arten anwendet, könnte man schonen, wenn die groben Stücke eine Zeitlang an der freyen Luft gelegen hätten. Man sollte ohne Zweifel alle Mittel aufbieten, welche zur Ersparung der Kohlen beyzutragen vermögend sind. Aber noch scheint dieser Zeitpunkt nicht gekommen zu seyn, obgleich mit jedem Jahre die Kohlen seltener und theurer werden. Manchem Hüttenherrn fehlt es nicht an Einsicht und gutem Willen, aber er ist nicht vermögend genug, dergleichen Vorräthe, wie sie ein ordentlicher Hüttenhaushalt voraussetzet, auf mehrere Jahre im voraus anzuschaffen, und das ist allerdings zu bedauern.

Das Pochen oder Zerkleinen des Eisensteins wird durch Knaben von zehen bis zwölf Jahren mit kleinen Handfäusteln verrichtet. Sie erhalten für jede Tonne sechs Pfennige und können täglich ein bis ein und ein halb Fuder zerkleinen, nachdem der Eisenstein fest oder mürbe ist. Ich habe häufig bemerkt, daß man den Eisenstein nicht klein genug pocht und Stücken von zwey bis drey Würfelzoll läßt, welches freylich sehr zu tadeln ist. Denn bekanntlich erhält das Feuer und die Luft desto mehr Wirkung auf einen Körper, je mehr Oberfläche er diesen

sogenannten Elementen darbietet. Darum sollte man die größten Stücke wenigstens bis zur Größe einer Haselnuß zerkleinen, zumal da auch der so zerkleinte Eisenstein sich besser mit den Kohlen schichtet und dadurch ein gleichförmigerer Gang im Ofen bewirkt wird.

Das Zerkleinen des Eisensteins durch Menschenhände hat freylich das Gute, daß noch manches unschmelzwürdige Stück beym Pochen ausgehalten werden kann. Da aber gemeiniglich viele Stücke zu groß gelassen werden, so ist ein solches Handpochen nur bey solchen Eisensteinen anwendbar, welchen von der Natur der Fluß einverleibt, nicht aber bey solchen, denen dieser Fluß von der Natur versagt ist, und die durch eine sorgfältige Vermalterung dazu erst vorbereitet werden müssen, damit die verschiedenen Erdarten, welche in den verschiedenen Gattungen von Eisensteinen vorkommen, sich inniger miteinander vermengen und eine der andern zum Auflösungsmittel dienen könne. Auf den Eisenhütten am Harz, wo man es mit einfachern Eisensteinen größtentheils zu thun hat, würde man mit dem Handpochen nicht viel ausrichten, gesetzt auch, daß dieses wegen ihrer großen Härte und Festigkeit nicht ganz unmöglich wäre. Allein eben diese Härte und Festigkeit unserer Eisensteine, welche überdas noch in einem hohen Grade strengflüssig sind, hat es nothwendig gemacht,

solche Vorrichtungen auszumitteln, wodurch der Eisenstein sowohl als die Zuschläge fast zu Mehl gepocht werden. Dieses zu Mehlpochen hat freylich manches Unbequeme, aber auch wieder viel Gutes, das jene Unbequemlichkeiten reichlich vergütet. Unsere Vorrichtungen zum Pochen bestehen entweder in einem Hammer- oder in einem Pochwerk, welche vom Wasser getrieben werden. Ohne sie würden wir nicht im Stande seyn, unsere Oefen zu allen Zeiten mit hinlänglichem Eisensteine zu versorgen.

Dritter Abschnitt.

Vom Schmelzen des hiesigen Eisensteins.

Beym Schmelzen des hiesigen Eisensteins wendet man zwey verschiedene Verfahrungsarten an, wiewohl beyde einerley Endzweck haben, nämlich die fremdartigen Beymischungen von der Eisenerde als Schlacken abzuscheiden und das Eisen in metallischer Gestalt darzustellen. Um diese Absicht zu erreichen, sucht man entweder nur jene fremdartigen Beymischungen in Fluß zu bringen und sie in Gestalt der Schlacken von dem reducirten Eisen, das bey diesem Verfahren bloß einen

Anfang

Anfang von Schmelzung erleidet und nach Art der Saigerung durch die Schlacken zu Boden fällt, abzusondern: dieses geschiehet in den kleinen Blauöfen oder Stücköfen, wie man sie anderwärts nennt, und diese gehören zweifelsohne mit zu den ältesten Schmelzmanipulationen des Eisens. *) Oder man bringt das Ganze in einen dünnen Fluß und sucht die Absonderung der Schlacken von den metallischen Theilen vermöge ihres verschiedenen eigenthümlichen Gewichts zu bewirken: und dieses geschiehet über den hohen Blauöfen. Die Erzeugnisse, welche beyde Verfahrungsarten liefern, sind sehr verschieden, wie wir in der Folge sehen werden. Ich mache mit der Beschreibung der ersten, als der ältern, den Anfang.

Der kleine Blauofen oder Stücköfen, in welchem man bloß die fremdartigen Beymischungen des Eisensteins in Fluß bringt, besteht aus zwey abgekürz-

ten

*) Zu den allerältesten Methoden, wie man das Eisen aus seinen Erzen gewonnen hat, gehört unstreitig die noch jetzt bey Steinbach im Meinungischen gebräuchliche Rennfeuerarbeit, wovon uns Hr. Bergrath Wille in der Vorrede zu seiner oben angeführten Uebersetzung Nachricht giebt. Sie wird jetzt selten noch getrieben und ich habe sie bey meiner Reise in die dortige Gegend, weil eben gefeyert ward, nicht gesehen.

ten Kegeln, welche die größte Weite des Ofens zu ihrer gemeinschaftlichen Grundfläche haben, und von denen das untere umgekehrt steht. Die ganze Höhe dieses Ofens beträgt 16 Fuß, jedoch ist einer von den dreyen nur 12 Fuß hoch. Der untere Durchmesser ist 2½ und der obere oder die Gicht 1½ Fuß. Der größte Durchmesser, welcher vom Bodenstein 8 Fuß entfernt ist und also gerade die halbe Höhe des Ofens ausmacht, beträgt 4 Fuß 2 Zoll. Oben auf der Gicht ist der Ofen mit allmähliger Erweiterung noch einige Fuß höher aufgeführt, um das Aufgeben der Sätze bequemer verrichten zu können und den Luftzug im Ofen zu vermehren.

Die Forme liegt 14 Zoll hoch vom Bodensteine. Wenn aber der Ofen schon lange im Gange gewesen und der Herdstein mehr ausgefressen ist; so liegt sie wohl auf 20 Zoll vom Bodenstein entfernt. Diese verschiedene Entfernung der Forme vom Herd- oder Bodensteine hat auf das Ausbringen sowohl als auf die Güte des Erzeugnisses und auf den Kohlenaufwand ungemein großen Einfluß. Die Forme ist von Kupfer: ihre Weiten im Auge oder die Formmündung hat nichts bestimmtes, da man hierzu gemeiniglich die Formen der Löschfeuer nimmt, wenn sie für diese zu weit werden; sie liegt vollkommen söhlig und reicht drey Zoll in den Herd hinein. Der Herdstein besteht aus einer Kieselbreccin.

Man

Man hat hierzu auch sonst den hiesigen Glimmerschiefer versucht, der aber nicht länger als acht Tage gedauert haben soll: dagegen jene Brasche 20 und mehrere Wochen nicht nur in diesen kleinen, sondern auch in den hohen Blauöfen bey einer viel stärkern Hitze bewährt gefunden ist. Der Herdstein hat nach dem Abstich 2 bis 3 Zoll Fall. Der Abstich bildet eine zwey Fuß weite gerade Oefnung, wodurch der Guß herausgebracht wird. Diese Oefnung wird, ehe das Schmelzen seinen Anfang nimmt, mit Backsteinen und Lehmen zugemacht. Zuweilen wird auch in diesen kleinen Blauöfen, so wie in den hohen Blauöfen, Roheisen in Scheiben geschmolzen. Alsdann liegt die Forme nur 12 Zoll vom Herdstein und wie sich von selbst versteht, gar nicht in den Herd hinein.

Die Länge der Bälge beträgt mit dem Kopfe 12 Fuß 6 Zoll, ohne denselben 10 Fuß. Ihr größter Durchmesser oder die inwendige Weite ist 3 Fuß 5 Zoll: ihr kleinster Durchmesser 1 Fuß 5 Zoll. Die hintere Brust beträgt 3 Fuß 5 Zoll, die vordere 8 Zoll. Die Höhe der Seitenbretter ist hinten 2 Fuß 8 Zoll und vorne 4½ Zoll. Die Länge des Windfangs ist 1 Fuß 3 Zoll, die Breite aber 10 Zoll. Die Balgdüsen sind 3 Fuß 10 Zoll lang und reichen 7 Zoll in den Kopf hinein. Ihre Bewegung erhalten sie von einem 6 bis 7 Fuß hohen Wasserrade.

Die Vermalterung, wenn so genannte Güsse gemacht werden, ist gewöhnlich folgende: Ein Drittel Stahlberger, ein Drittel Mommler Eisenstein und ein Drittel Lech oder Schlacken, welche beym Zängen des Deuls abfallen. Diese Vermalterung leidet indessen viele Abänderungen, da man hierbey auf den Gang des Ofens Rücksicht nehmen und bald von diesem, bald von jenem mehr zusetzen muß, nachdem das Schmelzen heiß oder frisch gehet. Beym Schmelzen des Schübeneisens aber macht man die Beschickung eben so, wie ich sie weiter unten bey den hohen Blauöfen angeben werde.

Wenn das Schmelzen der Güsse seinen Anfang nehmen soll, so wird der Ofen voll Kohlen gefüllt, wozu 12 Stütze oder 1½ Fuder aufgehen. *) Der Abstich wird auf die nur gedachte Art zugemacht und zur Forme Feuer hineingethan. Man läßt die Bälge einige Mal aufgehen, um die Kohlen im Ofen anzublasen, worauf man das Gebläse wieder abstellt, damit die Kohlen sich allmählig entzünden und der Ofen nach und nach erwärmt werde. So wie die Kohlen in Brand gerathen und das Feuer die Kohlen bis zur Gicht erreicht hat, wird das Gebläse wieder angelassen

*) Ein Fuder hält acht Stütze Kohlen und ein Stutz beynahe achtzehn Kubickfuß. Stutz oder Määß sind gleichbedeutende Dinge.

gelassen und mit dem Aufgeben frischer Kohlen und etwas Eisenstein angefangen. Von letzterm wird anfänglich nur wenig aufgetragen, jedoch setzt man davon, so wie sich der Ofen erwärmt, immer mehr zu, bis man das gehörige Verhältniß zwischen Kohlen und Eisenstein erreicht hat, das heißt, man setzt alsdann auf ein Füllfaß voll Kohlen ein Füllfaß voll Eisenstein. Das Verhältniß dieser Füllfässer ist ohngefähr wie eins zu vier, so daß auf einen Theil Eisenstein vier Theile Kohlen, dem Gemäß nach kommen. Diese Maaße sind zwar nicht ganz genau, inzwischen kennt der Schmelzer keine andern und er weiß das Mangelhafte durch seine lange Erfahrung zu ergänzen.

Sind dieser Gichten oder Sätze funfzehen aufgegeben, so kömmt der Eisenstein vor die Forme, die Schmelzung und Scheidung der metallischen Theilen von den Schlacken geht vor sich und nunmehr ist es Zeit, den Ofen zu öfnen, um die flüssigen Schlacken herauszulassen. Der Schmelzer macht also mit dem Stachel ein Auge in den Abstich oder das Zugemachte und läßt die Schlacken ablaufen. Das Eisen, welches nur einen Anfang von Schmelzung erleidet, fällt wegen seines größern eigenthümlichen Gewichts in Tropfen durch die flüssigen Schlacken hindurch und sammlet sich im Herde zu einer Masse, welche man einen Guß nennt. Das Auge muß von nun an be-

ständig offen gehalten, und wenn es sich versetzt, von Zeit zu Zeit mit dem Stachel wieder aufgestoßen werden. Die herausgelaufenen Schlacken werden im Anfange des Schmelzens, wo noch wenig Eisen im Herde ist, weggenommen und demnächst aus der Hütte geschaft, um das mit herausgelaufene Eisen auszulesen, in welcher Absicht sie von dem Hüttenvogt und seinen Kindern klein gepocht werden. Der Zentner von diesem Wascheisen, wenn es an die Eigenthümer der Hütte, worin das Schmelzen geschiehet, zurück geliefert wird, wird mit 12 gGr. bezahlt: andere Eisenhämmer bezahlen es mit 1 Thaler, weil es das beste Stabeisen giebt. — Wenn im Gegentheile das Eisen im Herde anfängt, sich zu einer etwas beträchtlichen Masse zu sammlen, so läßt man die Schlacken vor dem Abstich sich aufbauen, damit die Eisenmasse dadurch im Ofen warm gehalten werde, weil im entgegengesetzten Falle das Losbrechen des Gusses sehr erschweret oder wohl gar das Aufbrechen des Ofens zur Folge haben würde, welches demungeachtet zuweilen geschehen muß.

Nach den ersten funfzehen Gichten werden noch ein und zwanzig bis vier und zwanzig Gichten aufgegeben. Alsdann untersucht der Schmelzer mit dem Formhaken durch die Forme, ob der Guß die gehörige Menge Eisen enthalte oder nicht. In letzterm Falle fährt er mit Aufgeben fort, in erstern aber setzt er zwey

Füll-

Füllfässer voll grobe Kohlen, jedoch keinen Eisenstein, auf, welche man leichte Gichten nennt. Nach diesen giebt er wieder, wie vorher, auf, nämlich auf ein Füllfaß voll Kohlen ein Füllfaß voll Eisenstein. Wenn nun jene zwey leichte Gichten bis vor die Forme niedergegangen sind, so werden die Schlucken vor dem Abstiche unter beständigem Wasserzugiessen gelöscht und aus der Hütte geschaft. Hierauf wird das sogenannte Zugemachte aufgebrochen und der Guß, nachdem er zuerst auf die Seiten und hiernächst vom Herdsteine mit Brecheisen losgemacht worden, herausgebracht. Zuweilen ereignet es sich, daß der Guß durch einen Anfang von Schmelzung sich mit dem Herdstein vereiniget hat; dann hilft man sich damit, daß man den Guß im Ofen etwas kalt werden läßt und hierauf den Ofen weiter ausbricht.

Nachdem der Guß aus dem Ofen herausgebracht ist, wird er überall mit vielem Kohlengestübe bedeckt, um den Zutritt der atmosphärischen Luft und die davon auf der Oberfläche des Gusses erfolgende Oxydation abzuhalten, als welche die nun folgende Arbeit entweder sehr erschweren, oder wenn das Erkalten zu weit gienge, gar unmöglich machen würde und daher ein neues Erwärmen der ganzen Masse mit Kohlen- und Zeitverlust geschehen müßte.

Die letzte Arbeit, welche mit dem Guß vorgenommen wird, ist das Zerschroten oder Stückema-

chen, wodurch der Guß in zwey Stücke oder Theile zersetzt wird. Von diesen Stücken hat der Ofen den Namen des Stückofens. Der Guß wird mit Haken und Brecheisen nach dem Hammer gewälzt, mit dem Eisen- oder Hebebaum unter den Hammer gebracht, um seine ausgedehnten Theile näher zusammen zu bringen, und die noch flüssigen Schlacken herauszupressen. Im Anfange läßt man den Hammer langsam gehen oder behämmert auch den Guß, ehe er unter den großen Hammer kommt, mit einem grossen Vorhammer; wenn aber der Guß mehr erkaltet ist und die Theile näher zusammen gebracht sind, so läßt man den Hammer geschwinder gehen, welches gleich Anfangs schädlich gewesen wäre, weil die Masse wegen ihrer Ausdehnung von der Hitze nur noch einen geringen Zusammenhang hat und daher leicht auseinander fallen würde. Wenn der Guß durch den Hammer zu einem runden Kuchen von etwan drey bis vier Zoll dick gehämmert worden, so wird er mit dem Setzeisen in zwey ziemlich gleiche Stücke zerschroten: das eine dieser Stücke bringt man sogleich in das Löschfeuer, damit es, während das andere Stück in kleinere Theile von einem Viertel bis einen halben Zentner weiter zerschroten wird, nicht erkalte und in eben solche kleine Theile zersetzet werden könne. Wenn man diese Arbeit sieht, so glaubt man sich in die Zeiten des Thubalkains versetzt.

Denn

Denn man stelle sich acht Menschen vor, welche mit Zangen, Haken, Setzeisen u. s. w. um diesen glühenden Eisenklumpen herumstehen und sich unaufhörlich bemühen, denselben in viele kleine Theile zu zersetzen, so hat man ohngefähr ein Bild von dieser malerischen Gruppe.

Während diese Personen mit dem Zersetzen des Gusses beschäftiget sind, macht einer von den Schmelzern die Oefnung, wodurch der Guß aus dem Ofen herausgebracht worden, wieder mit Ziegeln und Lehmen zu, ein anderer Schmelzer aber besorget die Gicht, welche während dem Aufbrechen und Herausschaffen des Gusses um drey bis vier Sätze niedergegangen ist. Diesen leeren Raum füllt er ganz mit Kohlen an und giebt dann allmählig wieder Eisenstein auf, so wie sich der Ofen nach und nach wieder erwärmt. Sind hierauf funfzehen Gichten oder Sätze, von jenen zwey leichten angerechnet, in den Ofen gekommen, so wird der Abstich zum Ablaufen der Schlacken wieder geöfnet und mit dem Aufgeben so lange angehalten, bis der Schmelzer vermittelst des Formhakens eine zulängliche Menge Eisen zu einem neuen Gusse erforscht hat, worauf die vorige Arbeit wieder angeht.

Dieses in den kleinen Blauöfen nach der bisher beschriebenen Verfahrungsart erzeugte Eisen ist kein solches Roheisen, wie es in den hohen Blauöfen her-

PATENT OFFICE LIBRARY

vorgebracht wird, aber auch noch kein so vollkommen geschmeidiges Eisen, daß es sich ohne vorgängige Wiedereinschmelzung zu Stabeisen ausrecken liesse. Dennoch gränzt es schon sehr nahe an dasselbe; es ist weich, zähe, und wie wir gesehen haben, unter dem Hammer dehnbar. Um völlig geschmeidiges Eisen zu seyn, besitzt es noch zu viel Kohlenstoff. Es ist also ein Mittelding zwischen Roheisen und Stabeisen, das heißt, es ist Frischeisen. Zufällig enthält es auch noch fremdartige Theile, weil der Eisenstein keine vollkommene Schmelzung erlitten hat und daher auch keine vollkommene Scheidung erfolgen konnte. Ausser diesen zufälligen Beymischungen soll dieses Eisen, wie einige vorgeben, noch einen Antheil unreducirter Eisenerde enthalten, welche noch nicht so viel Brennbares — oder nach der Lehre der neuern Chemie — so viel Kohlenstoff in sich genommen hat, als zum vollkommen metallischen Zustande nothwendig ist. Hätte dieses Vorgeben von unreducirter Eisenerde in dem Roheisen einigen Grund, so müßte ein solches Eisen auch noch Lebensluft enthalten, welches mir aber nicht sehr wahrscheinlich ist, da die Lebensluft, so bald sie Gelegenheit hat, sich mit Kohlenstoff zu verbinden, sich als Kohlensäure verflüchtiget. Gleichwol scheint ein Versuch des Herrn Grafen von Sternberg für die Gegenwart der Lebensluft im weissen Roheisen zu sprechen. Der

Herr

Herr Graf brachte ein Stück weisses Roheisen unter die Glocke einer Luftpumpe, ließ entzündbare Luft hinzu, zündete diese mit einem Brennglase an und erhielt Wasser.

Auch die Meinung, daß im Roheisen noch eine unmetallische Erde zugegen sey, ist meines Erachtens eben so wenig erwiesen, ob sie gleich von mehrern guten Chemikern angenommen wird. Ist das Eisen einmal in den metallischen Zustand übergegangen, so hat es zu der unmetallischen Erde weiter keine Verwandschaft, und kann demnach mit ihr keine so innige Verbindung eingehen, als doch geschehen müßte, wenn von ihr, wie man insgemein vorgiebt, die Sprödigkeit des Roheisens herrühren sollte. *)

 Selbst

*) Unmetallische Erde als Bestandtheil im Roheisen ist mir eben so wenig denkbar, als die Behauptung, daß eine Eisenerde roher als die andere sey, zu diesen Behauptungen scheint man durch die vielen Modificationen, unter welchen das Eisen zum Vorschein kommt, und wie sich die Eisensteine beym Schmelzen verhalten, einigermaßen berechtiget zu seyn. Allein, der Grund davon liegt zuverläßig nicht in der verschiedenen Rohigkeit der Eisenerde, sondern in der großen Mannichfaltigkeit derjenigen Stoffe, mit denen das Eisen in seinen natürlichen Lagerstätten vorkömmt, und die wir, wenn sie einmal beym Schmelzen im Großen mit dem Eisen eine innige Ver-

Selbst das Eisen in seinen verschiedenen Zuständen kann unter sich keine genaue und innige Verbindung eingehen, bevor es nicht auf einerley Zustand zurückgebracht worden ist.

Daß

Verbindung eingegangen sind, nicht wieder davon trennen können, ohne das Eisen selbst zu zerstöhren. Zu den Stoffen, welche mit dem Eisen eine chemische Vereinigung eingehen und Modificationen machen können, rechne ich hauptsächlich die Säuren des Mineralreichs, den Kohlenstoff und einige Metalle. Diese Körper können dem Eisen in den mannichfaltigsten Verhältnissen beygemischt seyn und die unendlich vielen Verschiedenheiten, unter denen man bey der Arbeit im Großen das Eisen täglich zum Vorschein kommen sieht, hervorbringen, ohne daß man nöthig hat, eine unmetallische Erde im Eisen zu behaupten oder anzunehmen, daß eine Eisenerde roher sey als die andere. So bringt mehr oder weniger Schwefelsäure mehr oder weniger Rothbruch; so bringt mehr oder weniger Phosphorsäure mehr oder weniger Kaltbruch; so bringt mehr oder weniger Magnesium mehr oder weniger Stahlartigkeit beym Eisen hervor u. s. w. Und so können auch zwey Säuren sich in ihren Wirkungen auf das Eisen in etwas aufheben und weniger merklich machen; so macht z. B. die Schwefelsäure den Kaltbruch unmerklicher.

Versteht

Daß das Eisen die Eigenschaft besitzt, mehr oder weniger Kohlenstoff aufzunehmen und sich damit gleichsam zu sättigen, ist eine Sache, die gegenwärtig niemand mehr in Zweifel zieht. Daß aber das Eisen in den kleinen Blauöfen von dieser Substanz nicht so viel einsaugt als nöthig ist, um wirkliches Roheisen zu seyn, möchte wohl daher kommen, daß auf die Kohlen zu viel Eisenstein aufgegeben wird und daher der Ofen nicht in diejenige Hitze geräth, welche die ganze Masse in einen dünnflüssigen Zustand zu versetzen vermögend ist. Es bleibt also ein Theil des Eisenkalks, der keinen Kohlenstoff bekömmt, oxydirt in der Schlackenmasse zurück; ein anderer Theil des Eisenkalks bekömmt gerade so viel

Versteht man übrigens unter der verschiedenen Rohigkeit einer Eisenerde vor der andern eine ungleiche Oxydation des Eisens in den Eisensteinen, so habe ich nichts dagegen zu erinnern, sondern nehme auch diese in ihrem ganzen Umfange an. Diese ungleiche Oxydation des Eisens aber wird bey der Arbeit im Großen auf Zeit und Kohlenaufwand keinen erheblichen Einfluß haben. Nur muß man hiermit nicht die Leicht- oder Strengflüßigkeit der Eisensteine verwechseln, als welche allein auf den verschiedenen Bergarten beruhen, und daher unter leicht reducirend und leichtflüssig wohl unterscheiden.

Kohlenstoff, daß er eben Frischeisen oder schweißbares Eisen wird, und ein dritter Theil des Eisenkalks erhält so viel von dem Kohlenstoff, daß davon wirkliche Roheisentropfen werden, wovon einige in dem Gusse zurückbleiben, andere hingegen auf der Oberfläche desselben von dem Winde ihres überflüssigen Kohlenstoffs wieder beraubt und schweißbar werden. Das letztere folgt nothwendig aus der Hervorragung der Forme in den Herd und in dem beständigen Ablaufen der Schlacke, wodurch das Eisen entblößt und der Einwirkung des Windes preis gegeben wird. Sollte dieses Gußstückeisen sich mit Kohlenstoff zu sättigen im Stande seyn, so müßte jener Stoff nicht nur in einer zulänglichen Menge vorhanden, sondern auch ein größerer Grad von Hitze da seyn, um den Kohlenstoff in einen hinlänglich beweglichen Zustand zu versetzen, damit das Eisen eine solche Menge davon verschlucken könnte, als zu diesem Zustand der Sättigung erfordert wird. Dieser Sättigungspunkt hängt also nicht bloß von dem Ueberfluß des Kohlenstoffs allein ab, sondern auch von dem Zustand des Eisens selbst, ob es nämlich nur in musiger oder flüssiger Form ist. In dem letztern Fall bietet es dem Kohlenstoff eine größere Oberfläche dar und ist eben darum auch im Stande, von jener Substanz eine ungleich größere Menge aufzunehmen und in dünnern Fluß zu kommen. Doch scheint auch dieser dünne

Fluß

Fluß des Eisens seine Gränzen zu haben und wieder in den gegenseitigen Fall überzugehen, wenn sich das Eisen einmal mit einer gewissen Menge von Kohlenstoff aufs innigste verbunden hat.

Ob nun gleich das Eisen in den Oefen, von denen hier die Rede ist, bey dem bisherigen Verfahren keine völlige Schmelzung erleidet, so kommen doch die Schlacken allerdings in den flüssigen Zustand, der aber noch weit von demjenigen entfernt ist, bey welchem sich die Erdarten verglasen. Sie sind in gewisser Rücksicht nur zähflüssig zu nennen und enthalten noch viel Eisen, welches nach Versuchen dreissig Procent betragen soll. Dieses scheint freylich etwas viel zu seyn, indessen verräth doch ihre besondere Schwere und ihre schwarze Farbe noch einen reichen Gehalt und dürften diese Schlacken vielleicht künftig, wenn der reiche Stahlberg noch mehr abgebaut seyn wird und die Kohlen wohlfeiler sind, wieder hervorgesucht werden. *)

Zu

*) Alle Schlacken, die uns von den ältern Eisenmanipulationen übrig geblieben sind, enthalten noch sehr viel Eisen. Ich habe die Schlacken von den Zerrenfeuern, die nach den vielen und großen Schlackenhalden zu urtheilen, in unserer Gegend überall müssen im Gange gewesen seyn, auf dem trocknen Wege untersucht und einen Mittelgehalt von 37 Procent erhalten. Man legte

Zu einem Guß, der 4 bis 6 Zentner wiegt, gehen 12 bis 13 Stüze Kohlen und 1 Fuder Eisenstein auf. In 24 Stunden macht man im Durchschnitt drey Güsse und in einer Woche 15 bis 16 oder beyläufig 66 bis 70 Zentner. Ein solcher Stückofen wird gemeiniglich von drey Schmelzern versehen, die sich in achtstündigen Schichten, als der Zeit eines Gusses,

legte diese Rennfeuer oder Zerrenfeuer nicht bloß am Wasser an, sondern gleich bey den Eisensteingruben, wo man in Ermangelung des Wassers die Bälge durch Menschen in Bewegung setzen ließ, und gab ihnen den noch jezt hier bekannten Namen der Tretbütten. Die Zerrenfeuer verarbeiteten bloß die milden Gattungen von Eisensteinen und alles strengflüssige blieb in der Schlacke zurück. Man saigerte auf solche Art nur den Kern des Eisens aus, bekam freylich nur wenig, aber gutes Eisen, das an Stärke und Zähigkeit das nach der jezigen Manipulation verfertigte um vieles übertraf. Ein Schlägel von diesem zerrenten Eisen, den man hier in einer alten Arbeit fand, that noch ein ganzes Jahr hindurch die vortreflichsten Dienste. Auf einigen unserer benachbarten Eisenhütten, die Mangel an Eisensteinen haben, sucht man diese Schlacken beym Schmelzen wieder zu benutzen. Sie sind wohlfeil und sollen weder auf den Gang des Ofens, noch auf das Roheisen selbst von schlimmen Folgen seyn.

Gusses, ablösen, und von jedem Guß 10 gGr. erhalten. Der Ofen wird gemeiniglich des Sonntags Abend mit Kohlen gefüllt, den Montag früh angelassen und am Sonnabend Morgen wieder ausgeblasen. Gegenwärtig sind in der Herrschaft Schmalkalden noch drey von diesen kleinen Blauöfen vorhanden; die übrigen sind nach und nach von den hohen Blauöfen, so wie man sich von dem Nutzen und den Vorzügen der letztern überzeugt hat, verdrängt worden. Die weitere Zugutmachung der Gußstücke geschiehet in den Löschfeuern. Ehe ich aber von diesen reden kann, muß ich die Beschreibung der hohen Blauöfen und die über denselben übliche Schmelzart vorausschicken, weil man das in diesen Oefen erzeugte Roheisen mit den Gußstücken zugleich verfrischet.

Die Einführung der hohen Blauöfen in der Herrschaft Schmalkalden fällt in die funfziger Jahre, so daß sie jetzt etliche vierzig Jahre im Gebrauch sind. Sie unterscheiden sich von den kleinen Blauöfen durch ihre größere Höhe und Weite und durch das Gestelle, welches in jenen sonst ganz fehlte, in neuern Zeiten aber darin angebracht ist. Man wende mir hier nicht ein, daß ein Blauofen kein Gestelle habe. Geduld, man wird sehen, daß das ganze Verfahren mit der Blauofenarbeit aufs pünktlichste übereinkömmt. Ihre Höhe ist verschieden

und

und geht von 19 bis zu 24 Fuß. Bey einem 20 Fuß 8 Zoll hohen Ofen, den ich hier beschreiben will, ist der Durchmesser unten auf der Herdsohle 2 Fuß: von der Herdsohle bis zur Forme beträgt die Entfernung 1 Fuß mit dem vorigen von gleichem Durchmesser. Von da erweitert sich der Schacht allmählig bis zum Anfang der Rast, welche 4 Fuß 3 Zoll im Durchmesser hat. Die Höhe dieses Schachts, welche die Höhe des Gestells ausmacht, beträgt 8 Fuß 2 Zoll und stellt einen umgekehrten Kegel vor. Die wahre Höhe der Rast oder Böschung ist 9 Zoll; nach der Schräge gemessen aber 10 Zoll und macht einen Winkel von 55 Grad. Man läßt die Rast allmählig anlaufen, damit die auf derselben ruhende Last nicht auf einmal nachsinke und den Ofen versetze; man darf sie aber auch nicht zu stumpf führen, weil sich sonst der Eisenstein aufbauen und den Nutzen der Rast ganz vereiteln würde. Der Winkel der Rast kann nicht für alle Eisensteine gleich seyn; der eine verlangt einen größern, der andere einen kleinern Winkel.

Der Durchmesser der Rast beträgt in ihrer größten Weite 5 Fuß 3 Zoll. Von der Rast geht ein Stück von 1 Fuß in gerader Richtung und von gleichem Durchmesser aufwärts, welches Stück man den Kohlensack nennen könnte, worauf der Durchmesser bis zur Gicht, welche 1 Fuß 8 Zoll weit ist,

allmählig

allmählig wieder abnimmt: die Höhe dieses zweyten Schachts beträgt 10 Fuß 9 Zoll. Ueber der Gicht ist der Ofen noch einige Fuß höher aufgeführt und zwar so, daß er sich nach oben zu immer mehr erweitert. Die hohen Blauöfen sind gegenwärtig alle, wie die kleinen, rund *) und von Sand-

*) In den ältern Zeiten sind auch die hiesigen Oefen viereckig gewesen, wie man sie noch gegenwärtig in mehrern Gegenden antrift, und es scheint, als ob man hier den runden Oefen vor den viereckigen einige Vorzüge einzuräumen geneigt sey. Hierüber wird freylich unter den Hüttenmännern noch immer für und wider gestritten, indem der eine den runden, der andere den viereckigen Oefen das Wort redet. Die Vertheidiger der erstern sagen, in den runden Oefen circulire der Wind besser und das Roheisen sey von besserer Güte. Die, welche die viereckigen Oefen in Schutz nehmen, rühmen sich eines größern Ausbringens und eines gleichförmigern Ganges des Ofens, weil der Eisenstein sich nicht so leicht an den Seiten ansetze und dem Winde daselbst einen freyen Durchgang verstatte. Um hierin zu einiger Gewißheit zu gelangen, müßte man auf einem beträchtlichen Hüttenwerke, z. B. hier zur Rothenhütte, wo beständig zwey bis drey Hoheöfen im Gange sind, zwey Oefen von gleichen Abmessungen, wovon der eine rund, der andere viereckig wäre, wählen, beyde mit gleichem Eisen-

stein

Sandsteinen gebaut, wozu man die weichern, weniger mit Glimmer gemengten Arten vorziehet, als

wel-

stein und Kohlen beschicken, und beyde, was wohl zu merken ist, von gleich guten treuen Arbeitern bedienen lassen. Denn ohne daß man von der Treue der Arbeiter ganz versichert seyn könnte, wäre ein solcher Versuch gar nicht zu unternehmen. Hier zu Lüdershof, wo wir zwey Hoheöfen neben einander und ein völlig gleiches Lokal haben, wäre dieser Versuch mit sehr wenigen Kosten ins Werk zu richten. Der Erfolg würde dann für die eine oder die andere Art der Oefen entscheiden.

Indessen glaube ich doch nicht, daß die Gestalt der Oefen ein so wesentliches Stück und von so großem Einfluß sey, als mancher Hüttenmann denkt, der bey viereckigen oder runden Oefen alt geworden ist. Es kann Fälle geben, die Ausnahme von der Regel machen, allein der Unterschied kann nicht so groß seyn, als man sich einbildet. Die Hauptsache, worauf es bey einem Hohenofen ankömmt, sind meines Erachtens 1) ein gut proportionirter Bau des Ofens. 2) eine diesem Ofen angemessene Zustellung und 3) richtige Führung des Windes, damit dieser in den Räumen, wo Schmelzung und Scheidung vor sich gehen, seine Wirkung gehörig äussern und sich so viel möglich in diesen Räumen überall gleich ausbreiten, vor dieser Verbreitung aber auf einen

Punkt

welche letztern im Feuer nicht so leicht springen. Der Herdstein besteht aus einer Kieselbreccie, ist 4 Fuß

Punkt in möglichster Concentration wirken könne. Von den letztern zwey Stücken hängt allein die Gestalt ab, welche die Oefen in dem Schmelz- und Scheidungsraume bey ihrem Gange demnächst annehmen. In allen Fällen bildet sich der Wind seine Bahn selbst und folget der Richtung, welche er durch die Forme erhält. Das lehrt die Vernunft und Erfahrung. In den obern Räumen des Ofens, wo die Verdünstung der flüchtigen Theile und die anfängliche Reduction des Eisens geschiehet, ist der Wind bey weitem nicht mehr so concentrirt und sucht da einen Ausgang, wo er am wenigsten Widerstand findet. In den viereckigen Oefen hauset der Wind am meisten in den Ecken, wo der Eisenstein nicht so fest anliegt und daher dem Winde einen leichten Durchgang verstattet. Dieses ist aber so leicht nicht der Fall bey den runden Oefen. Ich kenne ein hessisches Hüttenwerk, wo der Hoheofen mit der Veränderung der Hütteninspektoren von Zeit zu Zeit mehrere Abänderungen, von der runden zur viereckigen und umgekehrt, von der viereckigen zur runden Gestalt, erlitt. Wer erinnert sich hier nicht an Gellerts Geschichte vom Hute.

Fuß lang, 3½ Fuß breit und 1½ Fuß dick. Nach dem Abstich hat er 2½ Zoll und nach der Forme 1 Zoll

Viel wesentlicher als die runde oder eckige Gestalt der Schmelzöfen ist ihre Höhe. Die Natur der Brennmaterialien, so wie der Eisensteine, müssen den Maaßstab dazu bestimmen. Je strengflüssiger diese sind, je höher sollte billig der Hoheofen seyn, um den Eisenstein durch unendlich viele kleine Stuffen durchzuführen und so nach und nach auf den Punkt, wo Schmelzung und Scheidung geschieht, noch mehr vorzubereiten. Ich denke mir hier zwey Gränzen. Die eine bezeichne ich mit o und diese ist die Gicht. Die andere bezeichne ich mit ∞ und diese ist der Schmelzpunkt. Je mehrere Abstuffungen zwischen diesen beyden Gränzen enthalten sind, je besser muß die Schmelzung des Eisens von statten gehen, wenigstens da, wo die Natur des Brennmaterials es erlaubt, diese zwey Gränzen so entfernt als ich sie mir denke, anzunehmen. Unsere Hoheöfen sollten also wenigstens nicht unter 30 Fuß seyn. Der Engländer Williams hat auf seinen beträchtlichen Eisenwerken einen 63 Fuß hohen Ofen mit Cylindergebläse. Man sehe Baader Beschreibung eines neuen Cylindergebläses. Nun ja der Engländer hat Steinkohlen und wir nicht.

So unläugbar beym Eisenschmelzen die Vorzüge der großen Oefen vor den kleinen in Rücksicht

Zoll Fall. Unter dem Herdsteine befinden sich die Kreuzabzüge, welche durchgängig 1½ Fuß tief sind;

 ihre

sicht des Ausbringens auf die Kohlen und in Hinsicht auf die Güte des erzeugten Roheisens sind, so giebt es doch noch Personen, welche sich hiervon nicht überzeugen können, oder aus einer übertriebenen Vorliebe für den alten Schlendrian sich nicht überzeugen wollen. Statt aller theoretischen Beweise, die für solche Personen doch nur verlohren sind, darf ich mich sicher auf die Erfahrung berufen. Ich liefere hier die Resultate von dreyen unserer Hohenöfen vor und nach ihrer Vergrößerung, wie viel nämlich auf einen Karren Kohlen an Roheisen erfolgt ist. Vor der Vergrößerung betrug der Erfolg an Roheisen auf einen Karren nach einem dreyjährigen Durchschnitt 2$\frac{3}{7}$ Centner. Nach der Vergrößerung bey dem einen Ofen 3 Centner 42 Pfund und bey dem zweyten 3 Centner 26 Pfund auf einen Karren Kohlen. Der dritte Ofen, welcher unverändert blieb, lieferte in dieser Zeit auf dieselbe Kohlenmenge 2 Centner 58 Pfund. Der Unterschied ist auffallend groß und wenn man hierzu nun noch die Zeit rechnet, die man bey den vergrösserten Oefen gewinnt, so kann man wegen der Vorzüge der vergrößerten Hohenöfen unmöglich länger zweifelhaft bleiben. Dieser verschiedene Erfolg hoher und niedriger Oefen kann auch nicht anders seyn, da sich die Intensitäten bey-

der

ihre Breite von der Stichseite nach der Rückseite beträgt 1½, von der Formseite nach der Windseite aber 1 Fuß. Sie sind mit 6 Zoll dicken steinernen Platten bedeckt und liegen mit der Hüttensohle in einer Ebene. Der Nutzen dieser Abzüchten besteht bekanntlich in der Abführung der Feuchtigkeiten, welche beym Schmelzen so äusserst nachtheilig sind. *)

Das

der umgekehrt, wie ihre körperlichen Größen verhalten.

*) Feuchte Luft, so wie jede Feuchtigkeit, ist dem Schmelzen der Metalle sehr hinderlich, vermehret den Kohlenaufwand und vermindert immer das Ausbringen, indem sie einen Theil des Wärmestoffs bindet. Dieses kann zuweilen so weit gehen, daß man genöthiget wird, das Schmelzen ganz einzustellen. Auf der happelischen Hütte, eine halbe Stunde über der Stadt Schmalkalden, gieng im Frühjahr 1791 das Schmelzen anfänglich sehr gut, nach einigen Wochen aber auf einmal so schlecht, das Schmelzgut im Ofen ward so mussig, daß es nicht mehr ablaufen wollte, und man sah sich in der Verlegenheit, den Ofen ausgehen zu lassen. Die Ursache dieses Unfalls lag ganz unbezweifelt in dem Wasser, welches man gerade um die Zeit zum Wässern auf die benachbarten Wiesen geleitet hatte. Dieses Wasser zog sich in die Erde und gieng zum Theil nach den tiefern Punkten der Schmelzhütte.

Die

Das Aeussere des Ofens ist viereckt und da, wo die Bälge und der Abstich befindlich sind, gewölbt. Das äusserste Mauerwerk, welches durch sechs eiserne Anker befestiget ist, ist 20 Fuß hoch und drey Fuß dick. An diesem befindet sich das $1\frac{3}{8}$

Die Gründe, warum jede Feuchtigkeit beym Schmelzen der Metalle so nachtheilig ist, scheinen mir folgende zu seyn. Das Wasser, welches nur vermittelst eines gewissen Antheils von Wärmestoff sich in flüssigem Zustande befindet, kann von diesem Wärmestoff mehr oder weniger aufnehmen und dadurch aus dem tropfbarflüssigen in den dunst- und gasförmigen Zustand übergehen. In diesen verschiedenen Zuständen, nachdem es in tropfbarflüssigem, dunst- oder gasförmigem Zustande ist, äussert dasselbe gegen den Wärmestoff eine verschiedene Empfänglichkeit oder Kapazität, denselben zu binden und zu verschlucken. Diese Kapazität des Wassers ist am größten im gasförmigen Zustande, am geringsten, wenn es in den festen Aggregatzustand übergehet oder wenn es zu Eis wird, wo es wieder Wärmestoff absetzet. Die Anwendung hievon in Beziehung auf das Schmelzwesen ist leicht gemacht. Indem nämlich das Wasser durch den Beytritt des Wärmestoffs in den gasförmigen Zustand übergeht, verflüchtiget es sich. Eine jede Verdampfung, und eine solche ist doch das Verflüchtigen, erzeugt Kälte.

Fuß starke sogenannte blinde Futter mit vier Ankern und an letzterm das Schachtfutter, welches unter $1\frac{3}{4}$, im Bauche des Ofens aber $1\frac{1}{2}$ Fuß dick ist, wodurch man beym Ausbrechen des Herdsteins und des untern Theils vom Schachte oder Gestelle das Nachsinken des obern verhütet.

Die Bälge, welche diesem Ofen den Wind zuführen, sind 10 Fuß lang, 3 Fuß 3 Zoll hinten und am Kopfe 8 Zoll breit. Die Kopflänge beträgt 1 Fuß 7 Zoll und die Höhe der Seitenbretter 2 Fuß 9 Zoll Die Düsen sind 4 Fuß 3 Zoll lang, 4 Zoll hinten und vorne $1\frac{1}{2}$ Zoll weit. Sie sind von Eisenblech.

Die Forme, welche von Kupfer ist, liegt erwähntermassen vom Herdstein 1 Fuß oder 12 Zoll, und hat in der Mündung zum kleinsten Durchmesser $1\frac{1}{2}$ Zoll, zum größten $2\frac{1}{2}$ Zoll. Die Düsen liegen von der Mündung der Forme gemeiniglich 3 bis 4 Zoll ab. Im Anfange, wenn die Forme noch enge ist, legt man sie nicht so weit hinein, damit der Arbeiter Platz genug hat, mit dem Formhaken hineinzukommen und die Formkappen oder Nasen wegzustoßen. Wenn aber mit der Länge der Zeit sich die Forme erweitert, so rückt man die Düsen weiter hinein, um das Zerstreuen des Windes zu verhüten. Hinten liegen die Bälge etwas höher und sechs Zoll von einander, vorne aber nur 1

bis

bis 2 Zoll, damit sich der Wind im Ofen schneidet. Dieser Durchschnittspunkt soll in die Mittellinie oder Kernlinie des Ofens fallen, und man findet jenen Punkt, wenn man durch beyde Düsen eine centrische Linie auf die Achse des Ofens, welche man sich gleichfalls als eine centrische Linie denken kann, verlängert in den Ofen ziehet.

Bey dem hiesigen Eisenstein, der durchgängig als leichtflüssig angesehen werden kann, läßt man die Forme etwas steigen, beyläufig 2 bis 3 Grad. Andere lassen sie auch wohl um so viel Grad fallen. Ihre Richtung in den Herd sollte eigentlich auf die Mittellinie des Ofens seyn, im Anfange richtet man sie aber mehr nach der Abstichseite zu, um diese eher zu erwärmen. Dadurch entsteht nun allerdings eine ungleiche Zirkulation des Windes und nicht selten die Unbequemlichkeit, daß sich der Eisenstein nach dem Rücken hin aufbauet und ein unreines Schmelzen veranlasset. Dergleichen Vorfälle habe ich hier mehrere gesehen, und bey näherer Untersuchung fand sich allemal, daß sich das Eisen der Stichseite gegenüber angesetzt und daselbst einen sogenannten Leisten oder Rand gebildet hatte, der kaum mit vieler Mühe losgebrochen werden konnte. Der Ofen kam aber, sobald man die Forme auf die Mitte des Herdes gerichtet hatte, wieder in guten Gang und brachte bey gleichen Kohlen und Eisenstein mehr

und besseres Eisen. *) Uebrigens leidet die Lage der Forme, so wie ihre Entfernung vom Herdstein, manche Abänderung und eine jede Hütte hat hierin beynahe ihre eigenen Abmessungen. In vorigen Zeiten legte man die Forme 14 Zoll hoch und brachte viel und gutes Eisen aus: jetzt legt man sie 12, einige sogar nur 10 Zoll hoch, und letztere halten diese Höhe für die vortheilhafteste, und zwar deswegen, weil sie ein gutes reines Roheisen, ohne Hinsicht auf die möglichst größte Menge, zu ihrem Hauptaugenmerk machen.

Die Wasserräder, welche das Gebläse in Bewegung setzen, sind entweder ober- oder unterschlächtig, wie es der Fall des Wassers mit sich bringt. Jene sind 6 Fuß, diese 18 Fuß hoch: letztere drücken die Bälge oben, die erstern aber unten auf den Streichspähnen mit den Wellfüßen oder Druckarmen, welche in die Welle verkeilt sind, nieder. Die Bälge hangen vermittelst Ketten an besondern Wipphölzern mit Gegengewichten oder auch an einer Waage, wodurch sie wieder in die Höhe gezogen werden. Die erstere Art, wo man die

Bälge

*) Richtete man die Forme gleich anfänglich auf die Mitte des Ofens und brächte, wie man in gleicher Absicht beym Hohenofen zu thun pflegt, Kohlengestübe vor den Abstich, so würde man diesen Unbequemlichkeiten leicht entgehen.

Bälge durch Gegengewichte wieder in die Höhe ziehen läßt, hat vor der andern den Vorzug, daß der Gang des Gebläses sowohl als die Wirkung des Windes mehr Stetigkeit erhält, und daß die Bälge nicht sobald wandelbar werden. Die Waage hingegen, die entweder an ihren Enden mit hinlänglichen Gewichten beschweret oder an einer elastischen Balgruthe vermittelst der Balghaken befestiget ist, zieht den obern Balgkasten in einem kürzern Zeitraum in die Höhe, kann daher, ehe der folgende Druckarm auf den Streichspahn wieder zu drücken anfängt, mehr Luft schöpfen und folglich auch ein größer Volumen von Luft in den Ofen schicken. Es ist daher gar nichts unmögliches, daß Bälge von gleichen Abmessungen und gleicher Wechselung dennoch einen verschiedenen Effect hervorbringen. Indessen erfordern die Bälge, welche von einer elastischen Balgruthe aufgezogen werden, auch mehr Kraft, folglich auch mehr Aufschlagewasser oder höhere Räder, weil hier nicht nur der Widerstand, den der Balg entgegensetzet, sondern auch die Friction, welche aus der Elasticität der Balgruthe entsteht, mit zu überwinden ist.

Wenn das Schmelzen angehen soll, so wird der Abstich, der 2 Fuß breit und 14 Zoll hoch ist, anfänglich mit Kohlengestübe zugemacht, nachher aber, wenn das Gestelle erwärmt ist, mit Sandsteinen

PATENT OFFICE LIBRARY

zugesetzt und mit Lehmen verschmiert. Der Ofen wird mit Kohlen gefüllt, wozu man auf der Sohle des Herdes 3 bis 4 Stüze weiche Kohlen nimmt, welche sich eher als harte Kohlen entzünden, eine schnellere Hitze geben und folglich das Gestelle eher erwärmen. *) Ist der Ofen etwas über die Hälfte mit Kohlen angefüllt, so thut man einige glühende Kohlen zur Forme hinein und läßt das Gebläse ein paarmal umgehen: der Ofen wird sodann voll Kohlen gefüllt. Zum Anfüllen eines Ofens von der vorhin beschriebenen Größe werden 16 Stüze oder 2 Fuder erfordert. Nach 3 bis 4 Stunden, wenn die Kohlen völlig in Brand gerathen und etwas niedergebrannt sind, wird zuerst ein Füllfaß voll Kohlen und eine Schaufel voll Eisenstein, der zuvor auf der Gichtplatte erwärmt worden, aufgegeben und das Geblase angelassen. Mit diesem Aufgeben der Kohlen und des Eisensteins fährt man fort, jedoch setzet man leztern, so wie sich der Ofen erwärmt, nach und nach in vermehrtem Verhältniß zu, bis man die Menge erreicht, welche eine vieljährige Erfahrung bewährt gefunden hat, oder

*) Zu Gittelde nahm man einstmals zu dieser Absicht Quandelkohlen, um die groben Schmelzkohlen zu ersparen. Allein diese Erspahrung bekam nicht gut.

oder richtiger, wie es der Gang des Ofens mit sich bringt. Mit der Vermehrung des Eisensteins läßt man nun auch die Bälge geschwinder gehen. Der Eisenstein wird, ehe er in den Ofen kömmt, auf die Gichtplatte vor das Feuer hingestürzt, um ihn da-noch einer Art von Röstung zu unterwerfen und die flüchtigen wässerigen Theile schon da zum Theil zu verjagen, welches man auch durch ein hohes Aufgeben über der Gicht noch weiter zu bewirken sucht. Beym Aufgeben selbst sorgt man dafür, daß die groben Kohlen mehr nach der Formseite hin zu liegen kommen, um den Luftzug im Ofen freyer zu unterhalten, den Eisenstein aber zu nöthigen, daß er mehr auf der Windseite heruntergehe, und so im Gestelle an den Ort komme, wo der Wind seine größte Gewalt auf ihn ausüben kann.

Im Anfange des Schmelzens pflegt man von den strengflüssigen Arten mehr als von den leichtflüssigen zum Gemenge zu nehmen, weil das Feuer im Anfange — so sagt man — ohnehin viele schlammichte Theile im Ofen antreffe. Das erste Gemenge, welches im Frühjahr 1792 gemacht ward, bestand aus 6 Theilen schwarzen Siemonsberger, 5 Theilen Brüderschächter und Neuberger und 4 Theilen Mommler Eisenstein. Den dritten Tag, nachdem der Ofen angegangen war, machte man folgende Beschickung: vom ersten 9, vom zweyten 7 und

vom

vom dritten 8 Theile. Beym vollen Gange vom ersten 10, vom zweyten 7 und vom dritten 9 Theile. Nach Verordnungen sollen auf den Eisenhütten vom Stahlberger Eisenstein $\frac{4}{7}$ und vom Mommler $\frac{3}{7}$ genommen werden, man nimmt aber von dem letztern nur $\frac{1}{3}$, weil der Stahlberger Eisenstein reichhaltiger und im Fuhrlohn wohlfeiler ist.

Beym Gemengemachen folgt man durchgängig der bloßen Routine und dem Gange des Ofens, und setzt bald von dieser, bald von jener Gattung mehr zu, wie es der Gang des Ofens verlangt, und mehr kann man von der bloßen Routine — auch von der Theorie — nicht fordern. Besondere Flüsse oder Zuschläge *) gebraucht man nicht, vielmehr sucht man

*) Unter Flüssen oder Zuschlägen versteht man beym Hüttenwesen solche Fossilien, welche den zu schmelzenden Erzmassen in der Hinsicht zugesetzt werden, um sie leichtflüßiger zu machen und mit dem geringsten Kohlenaufwand ein reines Ausschmelzen der Metalle zu bewirken. Diese Flüsse können nach der Verschiedenheit der gemischten oder gemengten Eisensteine, die man auf den Eisenhütten der Schmelzung unterwirft, nicht einerley seyn, indem die Schmelzung dann am besten zu erfolgen pflegt, wenn man das Verhältniß der verschiedenen Erden am besten ausgemittelt hat. Hier zur Rothenhütte, wo kalk- und thonartige Eisen-

man seinen Zweck durch eine schickliche Gattirung der leichtflüssigern mit den strengflüssigern Arten zu
errei-

Eisensteine, welche überdem noch mehr oder weniger Kieselerde enthalten, verschmolzen werden, wird uranfänglicher Kalk oder Marmor und eine Uebergangs-Gebirgsart unter dem Namen Kuhriemen zugesetzt. Der Kuhriemen besteht aus Kalk- und Thonerde mit einem geringen Antheil Kieselerde und Eisen. Auf der Steinrenner Eisenhütte bey St. Andreasberge setzt man unsern Marmor- und Flußspat von Lauterberg zu, jedoch den Flußspat in so geringer Menge, daß er kaum den funfzigsten Theil von einer ganzen Auffahrung ausmacht. Auf andern Hütten setzt man hingegen Kalk, Granit, Basalt, Hornblende u. s. w. als Fluß zu.

Auf einigen Eisenhütten werden diese Flüsse vor dem Gebrauch geröstet, auf andern im Gegentheil ungeröstet zugesetzt. Auf den Blankenburgischen Eisenhütten hält man das Rösten der Flüsse für nothwendig und beruft sich auf Versuche mit gerösteten und ungerösteten Zuschlägen. Wir zur Rothenhütte halten das Rösten unserer Zuschläge nicht nur für überflüssig, sondern sogar für schädlich, indem dadurch die flüchtigen Theile verlohren gehen, welche wir als sehr wirksam beym Schmelzen ansehen. Zur Carlshütte im Braunschweigischen, wo man kieselartigen Flötzeisenstein verbläset, setzt man Kalk zu, den man
vorher

erreichen. Nur ist man hierin nicht immer gleich glücklich, da die Mischungen der Eisensteine nicht bestän-

vorher röstet. Der Kalk, sagt man, leiste ungeröstet gar keine Dienste, sondern käme in ganzen Würfeln, worein er zerschlagen wird, wieder aus dem Ofen. Die ganze Veränderung, welche mit ihm im Ofen vorgegangen sey, bestehe bloß in einer Calcination, nicht aber in einer Schmelzung, die er gleichwol bewirken helfe, wenn er vorher geröstet worden sey. Die Wirkung, welche dem gebrannten Kalke vor dem ungebrannten hier zugeschrieben wird, ist im Grunde nur scheinbar, durch das Rösten wird die mechanische Verbindung des Kalks aufgehoben. Er zerfällt, wenn er eine Zeitlang an der Luft liegt, zu Mehl und kann nun mit dem Eisenstein ein innigeres Gemenge eingehen und so die Schmelzung befördern. Denselbigen Erfolg würde man sich von dem rohen Kalk versprechen können, wenn man ihn mit jenem unter gleiche Umstände setzte, das heißt, wenn man ihn zu Mehl pochte. Denn nur in der ungleichen Zerkleinerung liegt der Grund seiner verschiedenen Wirkung.

So wenig auf allen Eisenhütten die Flüsse von einerley Art seyn können, so wenig kann auch die Menge, die man entweder nach dem Maaß oder Gewicht bestimmt, auf allen Hütten eine und dieselbe seyn. Bey uns betragen sie den zwölften Theil, zuweilen mehr, zuweilen weniger.

beständig dieselben bleiben, ob sie gleich von einem und demselben Revier sind.

Zu den strengflüssigen Arten rechnet man den schwarzen Siemonsberger, zu den weniger streng flüssigen den Brüderschächter und Neuberger und einen Theil des Mommler Eisensteins: zu den leichtflüssigen den gelben Siemonsberger und den größten Theil von der Mommel. Ein Tonne vom Siemons-

berger

ger. Obgleich unsere Eisensteine mehrere Erden zugleich enthalten, welche bey einer schicklichen Vermallerung eine gute Schmelzart erwarten lassen, so haben doch die bisherigen Versuche unsere Zuschläge nicht ganz entbehrlich machen können. War die Schmelzart auch gut und rein, so war doch die Schlacke zu steif und die Arbeit schwer. Man übertreibe indeß nie den Zusatz der Flüsse, sie kosten Geld, und die wenigsten haben Eisen. In zu reichlicher Menge genommen, thun sie eine gerade entgegengesetzte Wirkung. Oft bedient man sich auch ganz unschicklicher Zuschläge. So setzte man noch vor drey Jahren zu Gittelde Kalk zu, wiewohl der dortige Eisenstein, der größtentheils aus Spat- und Brauneisenstein besteht, schon mehr als zu viel Kalk hat. Allein der Kalkbruch gehörte dem Masselnbläser und dieser wußte die Unentbehrlichkeit des Kalks ganz einleuchtend zu machen. Man sollte sich dergleichen Unsinn kaum träumen lassen.

berger wiegt, wenn die Tonne eben voll ist, 357, gehäuft 403 Pfund; vom Brüderschächter und Neuberger 328 und 383 Pfund, vom Mommler 326 und 366 Pfund Nürnberger Gewicht, den Zentner zu 100 Pfund.

Nachdem der Ofen 12 bis 14 Stunden im Gange gewesen ist, so wird der Abstich mit dem Handstachel geöfnet, die geschmolzene Masse in eine vor dem Ofen aus Kohlengestübe und Sand gemachte runde Grube zum ersten Male abgelassen und der Abstich oder das Auge in den ersten Tagen mit nassem Kohlengestübe, in der Folge aber mit Lehmen, den man vorher mit Wasser anfeuchtet, wieder verwahrt. Die Masse, welche aus Eisen und Schlacken besteht, wird, so wie sie eben aus dem Ofen gelaufen ist, mit Wasser besprengt, damit sich die Schlacken in die Höhe begeben und weggenommen werden können. Dieses Besprengen mit Wasser wird nach der Menge der vorhandenen Schlacken zwey bis dreymal wiederholt. Hat sich irgendwo im Gestelle etwas angesetzet, so wird der Abstich weiter aufgestossen, das Angesetzte mit dem Rängel losgemacht und herausgeschaft.

Dieser Roheisenkuchen bleibt nun so lange in der Grube vor dem Ofen, bis von der Zeit des Ablassens an wieder vier Sätze aufgegeben sind, alsdann wird er hervorgezogen und zum Abkühlen unter das Wassergerinne

rinne gebracht, in welchem ein Stöpsel befindlich ist, den man herauszieht und das Wasser durch einen Besen auf den Roheisenkuchen laufen läßt. Dieses Abkühlen hat mechanischen und chemischen Nutzen. Einmal sondern sich dadurch noch viele Schlacken und andere Unreinigkeiten, welche sich beym Ablassen in der Grube an das Eisen anhängen, davon wieder ab. Zweytens lassen sich die Scheiben eher mit dem Verhämmern in solche Stücken zerschlagen, daß man sie bequemer in die Schmelzzangen beym Einschmelzen in die Löschfeuer einspannen kann. Drittens wird das Roheisen dadurch schmelzbarer und zwar aus dem Grunde, weil das Wasser, welches sich an das Roheisen anhängt, durch die Hitze in seine beyden Bestandtheile, in Wasserstoff und Sauerstoff, zerlegt wird. Der Wasserstoff verflüssiget sich in Verbindung mit Wärmestoff als Wasserstoffgas, der Sauerstoff verbindet sich hingegen mit dem Roheisen und bringt in demselben einen Anfang von Oxydation hervor. Diese anfängliche Oxydation des Roheisens wird durch die Länge der Zeit und durch den Zutritt der allgemeinen Luft noch weiter getrieben, und eben daher läßt sich viertens ein solches Roheisen im Löschherde in einer kürzern Zeit zu garem Eisen darstellen. Denn der nach einiger Zeit auf dem Roheisen entstende Rost ist nichts anders als ein durch Sauer-

stoff verkalktes Eisen und dieses entzieht bey der Frischarbeit dem übrigen Roheisen einen Theil seines überflüssigen Kohlenstoffs.

Die Grube wird hierauf zu einem neuen Kuchen wieder vorgerichtet, und wenn nun noch vier Sätze, also in allem acht, aufgegeben sind, so wird der Ofen abermals geöfnet und das Eisen abgelassen. Ein solcher Kuchen wiegt 1½, 2 bis 2½ Zentner, wozu 1½ bis 2 Stunden hingehen. Wenn man im Gegentheil Mühlenzapfen, Frischboden, Frischzacken u. s. w. giessen will, so läßt man das Eisen, insofern es die Größe des abzugiessenden Stücks verlangt, länger im Ofen, theils um die gehörige Menge, theils um das Eisen flüssiger zu erhalten. Dergleichen Stücke gießt man in Sand ab und bedeckt sie entweder mit vielem Kohlengestübe oder mit heisser Schlacke wider den Zutritt der Luft, welche vermöge ihres Sauerstoffs, wie bekannt ist, den Kohlenstoff des Eisens so gerne verzehrt und die Oberfläche desselben verkalkt, wodurch Risse, ein ungleiches Zusammenziehen und andere Unbequemlichkeiten in den abgegossenen Stücken verursacht werden. *)

Nur

*) Auf dem gräflich Einsiedelischen Hüttenwerke zu Mückenberg wollte man ein großes Stück abgiessen, wozu die Menge Eisen, welche der Herd

Nur dasjenige Roheisen, welches mit den Gußstücken in den Löschfeuern verarbeitet wird, wird in den bisher beschriebenen Kuchen oder Scheiben abgegossen, und daher auch schlechthin Scheibeneisen genannt. Dasjenige Roheisen hingegen, welches in den Kaltfrischfeuern zu gut gemacht wird, erhält in dem Leisten von Sand und Kohlengestübe die Gestalt und den Namen sogenannter Gänze. An andern Orten gießt man das Roheisen zum Verfrischen in Platten von 1 bis 2 Zoll dick, welche dazu allerdings bequemer sind und das Einschmelzen in den

Herd gewöhnlich faßt, nicht zulänglich war. Man baute neben dem Hohenofen einen Reverberirofen, in welchem das Eisen bis zum folgenden Stich sollte aufbewahrt werden. Allein wie man Gebrauch davon machen wollte, bemerkte man, daß sich auf der Oberfläche eine Schlacke, wie Frischschlacke, gebildet und das Gußeisen meist in Frischeisen verwandelt hatte. Dieser Umstand läßt sich nicht anders erklären, als daß der Kohlenstoff durch den Zutritt der Luft verzehrt und dadurch in den nur gedachten Zustand versetzt worden sey. Er würde sicher nicht erfolgt seyn, wenn man die Vorsicht gebraucht und das Eisen mit einer hinlänglichen Menge Kohlengestübe oder noch besser, mit seiner eigenen Schlacke bis zum Abstich des folgenden Gusses bedeckt erhalten hätte.

Frischherden wegen der größern Oberfläche, die das Roheisen in solchen dünnen Stücken dem Feuer darbietet, um etwas abkürzet. Allein das hiesige Roheisen verträgt diese Form nicht, taugt daher auch nicht zu Gußwaaren, weil es von Natur zu hart und spröde ist, und in Stücken zerspringt, wenn es in so dünnen Platten, ehe es in dem Leisten völlig erkaltet, an die freye Luft kömmt. Dieses begegnet sogar oft noch den Gänzen, nachdem sie eine Stunde und länger in dem Leisten gelegen haben und nun heraus an die Luft gebracht werden. Die Ursache der Sprödigkeit des hiesigen Roheisens kömmt zuverläßig von dem vielen Braunsteinmetall oder Magnesium her, das dem hiesigen Roheisen beygemischt ist. Wenigstens trift man dieses auf allen Eisenhütten an, wo man braunsteinhaltige Eisensteine verbläset, und folglich muß bey einerley Wirkung auch einerley Ursache zum Grunde liegen.

Das hiesige Roheisen kann füglich unter folgende zwey Hauptarten gebracht werden. Die erste Art ist auf dem Bruche großspiegelicht, strahlicht, von feinem dichten Korn, weißgrauer Farbe und glatter Oberfläche. Diese Roheisenart belegt man mit der allgemeinen Benennung des harten Eisen und entsteht gemeiniglich im Anfange des Schmelzens oder überhaupt, wenn weniger Eisenstein aufgegeben ist, als die Kohlen zu tragen vermögen. Die Schweden

nennen

nennen es Nödsatt (Nichtsatt). Die zweyte Art ist das gare oder weiche Roheisen, welches aus dem richtigen Verhältniß der Kohlen zum Eisensteine, oder so viel jene von diesem tragen können, entsteht, und wird hier sattherd, von den Schweden hårdsatt genannt. Es ist von ganz weisser Farbe, feinstrahlicht und inwendig voller Löcher, die zum Theil mit mehrern Farben, hauptsächlich mit dem bekannten Stahlblau angelaufen sind. Die Oberfläche ist voll großer Blasen. Diese zwey Hauptarten begreifen viele Abarten unter sich, bey der weitern Behandlung derselben in den Lösch- und Frischfeuern richtet man sich inzwischen doch nur vorzüglich nach diesen zweyen. Von ihrem Verhalten bey der Frischarbeit sind auch jene Benennungen allein entlehnt worden.

Im Anfange des Schmelzens geschiehet es wohl, jedoch tritt jetzt der Fall nicht mehr so häufig ein, daß man mehrere Abstiche hindurch ein sehr groß-spieglichtes krystallisirtes Eisen erhält, welches hier unter dem Namen des sperrichten Eisens bekannt ist, und wovon man sich gemeiniglich ein gutes Schmelzen verspricht, wiewohl zuweilen das Gegentheil erfolgt. Ehedem war dieses krystallisirte Eisen nicht so selten und fiel mehrere Tage hindurch ununterbrochen vor. Dieses krystallisirte Eisen besteht aus lauter großen Blättern, welche sich unter schiefen Winkeln durchschneiden und gleichsam ineinander gefugt sind.

Auf dem Bruche ist es vollkommen glatt, mit unter auch strahlicht, von glänzender Silberfarbe und wo es abgekühlt ist, spielt es mit den bekannten Regenbogenfarben. Anderes besteht aus kleinen Blättchen, welche aufrecht neben einander stehen, und ähnelt hierinn sehr dem krystallisirten Eisenglimmer.

Gegen das Ende des Gebläses wird so viel Eisenstein aufgegeben, als die Kohlen nur immer tragen wollen. Dieses läßt man miteinander niedergehen und im Ofen erkalten. Hernach wird die Masse, die aus mehrern Zentnern besteht, ausgebrochen und in den Frischfeuern zu gut gemacht. Nicht alle Frischarbeiter verfrischen dieses Eisen gleich gern. Es ist ein Accidenz für die Schmelzer. Man sollte dergleichen alte Gebräuche abschaffen und dagegen den Schmelzern eine andere Erkenntlichkeit reichen.

Die Schlacken, welche bey den hohen Blauöfen vorkommen, sind so wohl der Farbe als dem Gewicht nach verschieden. Die oberste ist schaumicht, leicht wie Bimstein, weißlichgelb, äusserst zerreiblich und giebt vors Ohr gehalten, ein unaufhörliches Knistern von sich, welches wahrscheinlich von der eingeschlossenen Luft und von der durch das Abkühlen mit Wasser verursachten Zusammenpressung der Theilchen herrührt. Sie hat einen besondern

dern Geruch nach Schwefel und ist eigentlich nichts anders als eine Kalkleber, zu deren Entstehung der Braunstein sehr viel beyzutragen scheint. *) Diese bimsteinähnliche Schlacke zeigt sich aber nur beym heissen, nicht beym frischen Gange des Ofens. Die hierauf folgende Schlacke ist dicht und von brauner Farbe. Die dritte, welche sich unmittelbar über dem Eisen befindet, ist grün und einem unvollkom-

*) Die Bildung dieser Kalkleber, welche da, wo man braunsteinhaltige Eisensteine verschmelzt, gar nicht selten ist, ist merkwürdig und verdient wegen ihrer Folgen eine vorzügliche Aufmerksamkeit. Aber wie erkläre ich mir die Bildung dieser Kalkleber? Tritt etwa der Braunsteinkalk, indem er sich mit dem Kohlenstoff zu Metall verbindet, seine Lebensluft an die Schwefelsäure des Schwerspats ab und vereiniget sich die Schwefelsäure, die zu dem Metall keine weitere Verwandschaft hat, mit der Kalkerde zur Kalkleber? Der Kohlenstoff scheint hier das Zwischenmittel zu seyn, weil diese Kalkleber nur alsdann erscheint, wenn der Ofen gar, also überflüssiger Kohlenstoff vorhanden ist. Die Schwefelsäure, die hier noch unvollkommen seyn kann, geht sonach in dieser Leber fort und kann als Säure mit dem metallischen Eisen sich nicht vereinigen, welche Vereinigung erfolgen würde, wenn sie sich mit Kohlenstoff zu Schwefel hätte bilden können, woran ihr

PATENT OFFICE LIBRARY

menen Glase ähnlich. Diese beyden leztern Arten der Schlacke sind aber nicht immer so genau unterschieden, sondern verlaufen sich ineinander, nachdem der Gang des Ofens gar oder roh, oder wie man es hier nennt, heiß oder frisch ist. Die grüne Farbe der Schlacken zeigt zwar sonst beym Eisenschmelzen an, daß der Ofen übersezt ist. Allein, hier ist es keinesweges der Fall, vielmehr eine

Folge

ihr aber der Braunstein vermöge der größern Verwandschaft seines Sauerstoffs zum Kohlenstoff hinderlich ist. Aus dieser Erklärung würde nun folgen, daß des Schwerspats ohnerachtet, den die braunsteinhaltigen Eisensteine enthalten, dennoch das Stabeisen davon nicht rothbrüchig ausfällt. In der That verhält sich dieses auch so auf der Communion Eisenhütte bey Gittelde, obgleich daselbst mehrere Gattungen, welchen Schwerspat und zuweilen sogar Schwefelkies beygemengt ist, mit verblasen werden. Bey dem schmalkaldischen Eisen bleibt freylich etwas Rothbruch zurück, dieses kann aber von zu vielem Schwerspat herrühren. Ohne den Braunstein würde der Rothbruch in dem dortigen Eisen viel stärker seyn, wie es auch der Fall auf solchen Hütten ist, wo man Eisensteine mit Schwerspat, die keinen Braunstein bey sich führen, verbläset. Ich sehe den Braunstein als ein vortrefliches Korrectionsmittel für den Rothbruch an.

Folge des Braunsteins, welcher diese Farbe erzeugt.

Auch erzeugt sich — der Fall ist aber höchst selten — und das größtentheils im Anfange eines Gebläses, eine schöne blauweißgestreifte Schlacke, deren blaue Farbe von vielen einzig und allein auf Rechnung des Braunsteins gesetzt wird. Diese Meinung hat zwar einigen Grund, aber der Braunstein ist es nicht allein, der diese blaue Farbe zu bewirken im Stande ist. Mehr noch als der Braunstein hat das Eisen an dieser Farbe Antheil, wenn dieses nur Gelegenheit findet, sich mit überflüssigem Kohlenstoff zu verbinden. Denn man bemerkt diese blaue Schlacke am häufigsten auf solchen Eisenhütten, wo man Eisensteine verbläset, die wenig oder keinen Braunstein bey sich haben. *)

*) Herr Professor Lampadius fand in 100 Granen von der Hohenofenschlacke von Kallig

Eisen	–	–	6½.
Braunstein	–	–	1½.
Thonerde	–	–	35.
Kalkerde	–	–	8.
Schwererde	–	–	3.
Kieselerde	–	–	40.
Phosphorsäure		–	4.
Flüchtige Theile		–	1.
		Verlust	1.
		Gran	100.

Samml. praktisch chem. Abhandl. Erst. B. S. 56. Dresden 1795.

Die Umstände, unter welchen beym Eisenschmelzen blaue Schlacke erscheint, kennt jeder Eisenhüttenmann. Daß das Eisen an der blauen Farbe großen Antheil habe, lehrt uns das Berliner- und das Erlangerblau. Auch das Ultramarin verdankt seine Farbe dem Eisen, wiewohl Wallerius dieselbe immer dem Silber zuschrieb. *) Wenn man aber die Sache genau nimmt, so kömmt die blaue Farbe weder vom Eisen noch vom Braunstein, sondern von der Blausäure her. **)

In

*) Siehe Herrn Hofrath Beckmanns Beyträge zur Geschichte der Erfindungen.

**) Blaue Schlacken kommen beym Eisenschmelzen nur dann vor, wenn der Ofen, wie der Hüttenmann sagt, gar geht. Die blaue Farbe pflegte man sonst, ehe man die Blausäure kannte, auf Rechnung der Thonerde und hauptsächlich der Kieselerde zu setzen. Allein wir finden auch da blaue Schlacken, wo wenig oder gar keine Kieselerde in dem Eisenstein zugegen ist, folglich kann die blaue Farbe von keiner jener Erde herrühren, vielmehr muß sie einem ganz andern Wesen ihren Ursprung zu danken haben und dieses Wesen ist die in neuern Zeiten bekannt gewordene Blausäure. Sie ist ein sehr zusammengesetztes Wesen und hätte eigentlich den Namen Säure nicht erhalten sollen. Man muß sich wundern, daß man sie nicht Blaustoff genannt hat, da die neuere

Chemie

In 24 Stunden setzt man gewöhnlich 3, und wenn es recht gut gehet, 3½ Fuder Eisenstein mit 3½ bis 4 Fuder Kohlen durch, wovon man gegenwärtig 30 bis 35 Zentner Roheisen erhält. Auf ein Fuder Stahlberger Eisenstein rechnet man 10 Zentner, und auf ein Fuder von der Mommel 9½ Zentner Roheisen. Auf einen Stuz Kohlen rechnete man sonst 1½ Zentner, jezt ist man zufrieden, wenn man 1 Zentner Roheisen bekömmt; wenigstens geht alsdann das Schmelzen noch nicht mit Schaden.

In

Chemie es so viel mit Stoffen zu thun hat. Ob wir gleich noch nicht alle Bestandtheile und noch weniger die Verhältnisse, in welchen sie in der Blausäure enthalten sind, kennen, so wissen wir doch, daß Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Phosphorsäure und vielleicht auch Stickstoff zu ihrer Zusammensetzung kommen. Einige dieser Stoffe constituiren die Salpetersäure, Sauerstoff nämlich und Stickstoff. Von dem ungleichen Verhältnisse beyder Stoffe kömmt es, daß die Salpetersäure in verschiedenen Graden der Säurung und so auch in mehreren Farben erscheinen kann. Die vollkommene Salpetersäure ist ungefärbt, die weniger mit Sauerstoff gesättigte aber ist roth oder gelb. Gießt man zu unvollkommener Salpetersäure Wasser, so wird sie blau, und reicht das hinzugegossene Wasser nicht hin, alle gelbe Theile blau zu färben, so ver-

mischt

In vorigen Zeiten setzte man in 24 Stunden gegen 4 Fuder Eisenstein mit eben so viel Kohlen durch und erhielt

mischt sich die noch gelb gebliebene mit der blauen und dieses giebt in der Vermischung grün. Deswegen muß die Verwandlung der gelben in die blaue Farbe durchs Grün gehen, und die gelbe Farbe muß darum in eine solche übergehen, weil die Quantität des Sauerstoffs durch Verdünnung mit Wasser gegen die ganze Masse vermindert wird.

Eben so tingirt die Blausäure das Eisen in den Hohenofenschlacken mit mehrern Farben, nachdem dieser oder jener ihrer Bestandtheile die Oberhand hat. Ist z. B. mehr Kohlenstoff und weniger Sauerstoff vorhanden, so wird die Schlacke blau erscheinen; grün hingegen, wenn mehr Sauerstoff und weniger Kohlenstoff zugegen ist. Wir erhalten in der That auch dann nur blaue Schlacke, wenn der Ofen völlig gar, oder wenn überflüssiger Kohlenstoff da ist. Ist weniger Kohlenstoff vorhanden, so bleibt mehr freyer Sauerstoff übrig, und es entsteht nun eine Schlacke, die an beyden Farben, an blau und grün, zugleich Antheil nimmt. Bey größerer Verminderung des Kohlenstoffs, wodurch also das Verhältniß des Sauerstoffs zum Kohlenstoff wächst, erhalten wir Schlacken von mehrern grünen Farben. Alle diese Farbenveränderungen der Schlacken sind nicht durch scharfe Gränzen abgeschnitten,

hielt gegen 50 Zentner Roheisen, also wöchentlich 350 Zentner, und das ein ganzes halbes Jahr hindurch

durch

schnitten, sondern verlaufen sich durch Nuancen, die ins Unendliche gehen, ineinander. Die gelbe Farbe kömmt nicht von so starkem Kolorit vor. Sie ist weniger satt und in den meisten Fällen nur strohgelb, doch giebt es auch welche von honiggelber Farbe.

Die Farbenveränderungen der Hohenofenschlacken hängen demnach lediglich von der verschiedenen Mischung der Blausäure, nicht aber von den Erden ab, welche in den mancherley Eisensteinen zugegen sind. Es ist daher nicht bestimmt gesprochen, wenn man sagt, dieser Eisenstein hat die und die Bergart, und giebt die und die Schlacke. Die einfachen Erden, und hierunter wird man ja hoffentlich die Bergarten verstehen, sind daran zuverläßig unschuldig, nicht aber die mancherley andern Beymischungen, die diesem oder jenem Eisensteine einverleibt sind und die wir selten mit bloßem Auge wahrnehmen können. Ist es wahr, daß auch der Stickstoff einen Bestandtheil der Blausäure ausmacht, so ist es gewiß, daß an der Bildung der Farben nur thierische Stoffe und solche Pflanzen, welche Stickstoff enthalten, Theil nehmen.

Eine der gemeinsten Beymischungen ist das Wasser, welches sich ursprünglich mit den Kör-

pern

durch. Dieser seltene Fall ereignete sich aber auch nur auf einer Schmelzhütte, die gerade damals lau-
ter

pern des Mineralreichs verbunden hat. Es besteht, wie wir jetzt wissen, aus Sauerstoff und Wasserstoff. Die Vereinigung dieser beyden Stoffe, wobey Licht erzeugt und Farbenveränderung bewirkt wird, geschieht durchs Abbrennen der brennbaren Luft. Wenn man dieses Abbrennen in so weniger Lebensluft als möglich vornimmt, so brennt sie mit einer grünen Flamme, wenn mehr Lebensluft da ist, mit einer blauen und rothen, und beym Zutritt noch mehrerer Lebensluft mit einer weissen. Hier verändert sich die Farbe in eine blaue, rothe und weisse, je mehr Sauerstoff zugegen ist. Jeder, der einen Hohenofen zu beobachten Gelegenheit gehabt hat, wird diese Farbenveränderungen an der Flamme wahrgenommen haben. Sie geben ein Kennzeichen ab, den Gang des Ofens zu beurtheilen, sie sind aber wegen der fremden Stoffe, die sich mit einmischen können, nicht allemal ganz sicher. Zuverlässiger sind in dieser Hinsicht die Schlacken und das Roheisen. Der Hüttenmann hat noch mehrere Merkmale, die ihm beym Hohenofengang zum Leitfaden dienen, in die ich mich aber hier nicht einlassen kann. Nur kann ich diese Anmerkung nicht schliessen, ohne nicht auch ein Wort von dem Product zu sagen, das in neuern Zeiten unter den Eisenhüttenmännern so

große

ter ausgesuchten Eisenstein zu verblasen hatte. Gegenwärtig steigt man höchstens auf 256 bis 260

Zentner

große Sensation gemacht hat, und worüber so verschieden geurtheilt ist.

Ich meine dasjenige Product, was hier der gemeine Hüttenmann Eisenfarbe, Eisenschwärze und Eisenschaum nennt, und was man anderwärts mit dem Namen Kies belegt. Priestley, und nach ihm Hr. Schurer in seiner Abhandlung vom Sauerstoff, nennen es Metallkohle. Andere geben ihm den Namen Wasserbleyglimmer, Plumbago oder Reißbley, welches Hr. Werner in das griechische Graphit umgeschaffen hat. Man darf sich über die vielen Namen, die man einer und derselben Sache beygelegt hat, nicht wundern, da es noch nicht gar lange ist, daß wir über die Natur dieses Hüttenproducts durch die Untersuchungen eines Scheele und anderer mehr Licht erhalten haben. Aus den Zerlegungen, welche Herr Scheele mit dem Graphit anstellte, wissen wir, daß derselbe aus $\frac{9}{10}$ Kohlenstoff und $\frac{1}{10}$ Eisen besteht.

Man erhält dieses Product, wenn der Ofen gar und das Roheisen schwarzgrau ist, in grössern und kleinern Blättern, die sowohl auf dem Eisen, wenn es aus dem Ofen kömmt, als auf der Schlacke liegen. Das Eisen besitzt also das Vermögen, in der Hitze eine größere Menge Kohlenstoff aufzulösen und sich gewissermassen

damit

Zentner in der Woche. Wahr bleibt es indessen immer, daß die hiesigen Eisensteine nicht nur an

Gehalt,

damit zu sättigen, beym Erkalten aber hiernächst wieder abzusetzen. Ohngefähr so wie das warme Wasser mehr vom Salpeter aufgelöset halten kann, den es beym Erkalten zum Theil fallen läßt.

Einige wollen das Wort Eisenschaum abgeschaft wissen, weil sie besorgen, es möchte mit dem Garschaum verwechselt werden. Ich denke nicht, daß ein wirklicher Hüttenmann so unwissend seyn und diese beyden Producte mit einander verwechseln werde. Wir haben ja mehrere Körper, denen man ganz analoge Namen gegeben hat, ob sie gleich nicht die entfernteste Aehnlichkeit unter sich haben. Z. B. Meerkatze, Meerzwiebel, Meerschaum rc. rc. Ausserdem haben wir ja viele Eisensteine, die weder Garschaum, noch Eisenschaum geben, und wieder Eisensteine, die zwar Garschaum, nie aber Eisenschaum geben, wo also eine Verwechselung der Namen um so weniger zu besorgen ist. Das Wort Eisenschaum bezeichnet die Sache sehr gut und verdankt seine Benennung gewiß einem praktischen Hüttenmann und verdiente um deswillen schon, daß man es fortgelten liesse.

Der Eisenschaum kann übrigens für den praktischen Hüttenmann noch dazu dienen, im voraus zu beurtheilen, was er für Stabeisen von dem

erzeug-

Gehalt, sondern auch an Leichtflüssigkeit abgenommen haben, so sehr man auch von Seiten der Berggewerken gegen das erste deklamirt. Gleichwol kann die hiesige Beschickung noch 60 Procent haben und ist also eine der reichsten von ganz Deutschland.

Ein hoher Blauofen wird von drey bis vier Schmelzern bedient, welche in vierstündigen Schichten wechseln und täglich 1 Rthlr. 10 gGr. erhalten.

Stellt

erzeugten Roheisen zu erwarten hat. Alles graue Roheisen, welches, wenn es aus dem Ofen kömmt, Eisenschaum auf seiner Oberfläche auswirft, giebt gutes, aber weiches Stabeisen. Dasjenige Roheisen, welches unter denselben Umständen weder Garschaum, noch Eisenschaum zeigt, giebt gemeiniglich rothbrüchiges Stabeisen; und Roheisen, welches häufig Garschaum, aber keinen Eisenschaum zeigt, ist nicht nur zu dem vortreflichsten Stabeisen, sondern auch zu Stahl vorzüglich anwendbar. Der kleine Zirkel, in dem ich bis jetzt beym Eisenhüttenwesen Beobachtungen anzustellen Gelegenheit gehabt habe, hat mich von der Richtigkeit dieser Sätze überzeugt. Man wird sie, wenn man ihnen einige Aufmerksamkeit schenken will, auch anderwärts mehr oder weniger bestätigt finden. Man wird wahrnehmen, daß diese bemerkten Unterschiede hauptsächlich von Säuren und vom Braunstein herrühren.

Stellt man zwischen den kleinen und hohen Blauöfen eine Vergleichung an, so wird man finden, daß die hohen Blauöfen vor den niedrigen, wenn man auch nur bloß auf die Menge des erzeugten Roheisens sieht, schon vieles voraus haben. Nimmt man nun noch dabey auf den Kohlenaufwand zugleich Rücksicht, so fällt die Vergleichung ganz zum Nachtheil der kleinen Blauöfen aus. Ein kleiner Blauofen giebt, wie wir weiter oben gesehen haben, mit 12 bis 13 Stuß Kohlen und 1 Fuder Eisensteine nur 6 Zentner Stückeisen; der hohe Blauofen hingegen mit 1 Fuder oder 8 Stuß Kohlen und 1 Fuder Eisenstein 10 Zentner Roheisen. Aber auch in Ansehung der Zeit gewinnt man bey den hohen Blauöfen. Bey jenen hat man drey Arbeiter, welche in 24 Stunden 3 Güsse oder ohngefähr 12 bis 15 Zentner Eisen liefern und von jedem Gusse 10 gGr., also von drey Güssen 1 Rthlr. 6 gGr. erhalten. Der Hohenblauöfner sind vier, empfangen täglich 1 Rthlr. 10 gGr. und liefern wenigstens 30 bis 35 Zentner Eisen. Die Kosten der ersten Anlage, so wie die nachherige Unterhaltung, werden bey beyden nicht gar sehr von einander abweichen. Man sollte sie abschaffen und die Güsse in hohen Blauöfen, welche an ihre Stelle einzuführen wären, nach dem Scheibeneisen blasen.

Vier-

Vierter Abschnitt.

Von den Frischarbeiten in der Herrschaft Schmalkalden.

Vorerinnerung.

Ich wende mich nun zur Beschreibung der in der Herrschaft Schmalkalden üblichen Frischprocesse, oder derjenigen Arbeiten, welche die Darstellung des Eisens in seinem reinen metallischen Zustande zur Absicht haben. Denn das Eisen, so wie es aus den Blauöfen kömmt, heißt Roheisen und ist mit fremdartigen Dingen vermischt, die zuvor abgeschieden werden müssen, ehe es die Natur und Beschaffenheit desjenigen Zustandes annimmt, in welchem es sich unter dem Hammer dehnen und in beliebige Gestalten bringen läßt. Zu den fremdartigen Dingen, welche dem hiesigen Roheisen beygemischt seyn können, rechne ich folgende vier: 1) Kohlenstoff, 2) Braunsteinmetall oder Magnesium, 3) Phosphor und 4) Schwefel. Um diese fremdartigen Dinge aus dem Roheisen wegzuschaffen, bedient man sich hier derjenigen Frischarbeiten, welche man Löschen und Kaltfrischen nennt: letzteres im Gegensatze des Warmfrischens.

PATENT OFFICE LIBRARY

Eine jede Frischarbeit kann füglich in zwey Theile getheilt werden: in den chemischen und in den mechanischen Theil. Dieser letztere beschäftiget sich bloß mit der äussern Schönheit und Gestalt des Erzeugnisses, jener hingegen mit der innern Güte desselben, und dieser ist bey weitem der wichtigste, indem von ihr der gute Ruf einer Eisenfabrikatur größtentheils abhängt. Es wird demnach diese kleine Vorerinnerung hier um so weniger am unrechten Orte stehen, da ich billig voraussetzen darf, daß nicht alle Leser mit den Gründen, worauf es bey dieser Arbeit ankömmt, bekannt sind. Man wird es hoffentlich für keine Wiederholung ansehen, wenn ich etwa ein und das andere von dem bereits vorgebrachten dem Leser wieder ins Gedächtniß zurückzubringen suche. Man merke also folgendes.

Soll das Roheisen in seinem reinen metallischen Zustande, das ist, als Stabeisen dargestellt werden, so kann dieses nicht anders geschehen, als daß man alles fremdartige aus demselben fortschaffet und durch das Feuer zerstöhret. Diese Fortschaffung und Zerstöhrung der fremdartigen Dinge beruht auf der verschiedenen Verwandschaft, welche dieselben zum Eisen haben. Man muß also das Roheisen mit solchen Körpern in Berührung bringen, welche mit jenen fremdartigen Beymischungen eine größere Verwandschaft als mit dem Eisen haben, und daher im

Stande

Stande sind, mit jenen heterogenen Dingen, wenn man das Roheisen einem Feuergrade unterwirft, bey welchem dasselbe in Fluß geräth, eine Verbindung einzugehen und mit der Schlacke abzulaufen. Auf diesem Grunde beruhet die Abscheidung des phosphorhaltigen Eisens, des Phosphosiderons oder Wassereisens. Diese Substanz, welche aus Eisen und Phosphor besteht, und leichtflüssiger als das übrige Eisen ist, läßt sich durch die bekannte Anwendung von Kalk, der sich mit der Säure des Phosphors zu Phosphorselenit verbindet, zersetzen und so das Eisen von der Phosphorsäure befreyen. Der Phosphorselenit verschlackt sich mit den übrigen fremdartigen Dingen und geht in der Schlacke fort. Um dem Eisen, das nach der Abscheidung des Phosphors gewöhnlich weich ausfällt, einen gewissen Grad von Härte wieder zu geben, hat man den Vorschlag gethan, beym Frischen Braunstein zuzusetzen.

Um das Eisen von der Schwefelsäure in der Frischarbeit zu befreyen, kennen wir noch keinen Körper, der mit dem Schwefel eine größere Verwandschaft als das Eisen hätte. Am besten ist es, sie auf den ersten Wegen, durch Rösten und durch einen garen Gang des Ofens als Schwefel fortzuschaffen.

Das Eisen von Braunsteinmetall oder Magnesium völlig zu reinigen, scheint bis jetzt chemisch unmöglich und in hüttenmännischer Hinsicht auch ganz unnöthig zu seyn, da wir nunmehr wissen, daß das Magnesium dem Eisen nicht im mindesten üble Eigenschaften mittheilt. Der Eisenhüttenmann kann sich also bey der Unmöglichkeit, ein magnesiumfreyes Stabeisen zu erhalten, sehr leicht beruhigen. Indessen kann man wohl nicht in Abrede seyn, daß nicht ein großer Theil des Magnesiums, seiner großen Verwandschaft zum Eisen ungeachtet, bey der Frischarbeit verlohren gehen sollte, und dieser Verlust scheint mit dem Verlust des Kohlenstoffs, den das Roheisen bey dieser Arbeit leidet, fast gleichen Schritt zu halten. Wenn man demnach den Kohlenstoff aus dem Roheisen fortgeschaft und zerstöhrt hat, so wird auch dadurch die Fortschaffung des Magnesiums zugleich geschehen seyn, wenigstens so weit es die Verwandschaft und innige Verbindung beyder Metalle zuläßt.

Mit der völligen Zerstöhrung des Kohlenstoffs hat es, da derselbe mit dem Eisen nicht bloß mechanisch, sondern, wie ich glaube, auch chemisch gebunden ist, eben die Schwierigkeiten, wie mit dem Magnesium. Die Mittel, welche man in dieser Hinsicht im Großen anwendet, sind altes Schmiedeeisen, Frischeisen, wie z. B. die Gußstücke bey der

löscharbeit, oder Hammerschlag und Frischschlacken. Nicht alles Roheisen verträgt den Zusatz von Frischschlacken. Hauptsächlich nur dasjenige, welches viel Magnesium in seiner Mischung hat und daher zum Rohschmelzen sehr geneigt ist. Alles Roheisen, welches von Natur leicht frischt, verträgt den Zusatz der Frischschlacken nicht. Durch jene Zusätze wird aber keine eigentliche Zerstöhrung des Kohlenstoffs bewirkt, vielmehr nur die Menge von Kohlenstoff, welche in dem Roheisen enthalten ist, in diesem und den Zusätzen, folglich in einer größern Menge, vertheilt. So ohngefähr, wie wenn man zu einer Salzauflösung mehr Wasser gießt, dieselbe Menge Salz nun in einer größern Quantität Wassers aufgelöset ist. Diese Zusätze dienen also nur dazu, den Zusammenhang des Kohlenstoffs mit dem Roheisen zu schwächen, nicht aber, um denselben zu zerstöhren.

Das wirksamste Mittel, um den im Roheisen befindlichen Kohlenstoff zu zerstöhren, treffen wir in unserer atmosphärischen Luft an. Die Bemühungen der neuern Chemiker haben über diesen Gegenstand mehr Licht verbreitet und uns mit den Bestandtheilen unserer allgemeinen Luft näher bekannt gemacht. Diese allgemeine oder atmosphärische Luft besteht ihren Versuchen zufolge aus zweyen Theilen; einem respirabeln und einem nicht respirabeln. Den respirabeln Theil nannte Priestley, sein Erfinder,

dephlogistisirte Luft. Scheele gab ihm den Namen Feuerluft *) und Bergmann nannte ihn die reinste Luft. Da dieser Bestandtheil der allgemeinen Luft einzig und allein zum Verbrennen und zum Athmen geschickt ist, so hat man ihm der letztern Eigenschaft wegen den Namen Lebensluft beygelegt. Lavoisier, der Vater der antiphlogistischen Chemie, belegte im Gegentheil den respirabeln Theil der allgemeinen Luft nach den Erscheinungen, welche er beym Verbrennen des Schwefels, des Phosphors und der Kohle in dieser Luft wahrnahm, mit dem Namen Gas Oxygen, welches wir durch das Wort Sauerstoff in unserer Sprache übersetzt haben. Dieser Sauerstoff ist aber eigentlich nur die Basis der Lebensluft, welche er in Verbindung mit dem Wärmestoff hervorbringt. Die sinnliche Darstellung dieses Sauerstoffs ist bis jetzt eben so wenig möglich gewesen als die Darstellung des Phlogistons der ältern Chemie, und wir schliessen nur auf seine Gegenwart in der atmosphärischen Luft aus den Erscheinungen, welche wir beym Verbrennen des Schwefels, des Phosphors und der Kohle bemerken. Denn die nur gedachten Substanzen werden durch die Operation des Verbrennens in Säuren verwandelt, der Schwefel in Schwefel-

*) Abhandl. von Luft und Feuer S. 30.

felsäure, der Phosphor in Phosphorsäure und die Kohle in Kohlensäure. Von diesem Sauerstoff sind nach Lavoisier 0,27 Theile in der atmosphärischen Luft enthalten. *) Nach Scheele $\frac{8}{33}$. **)

Bey der Wiederherstellung des Roheisens zu Stabeisen scheint etwas ähnliches, wie beym Verbrennen des Schwefels, des Phosphors und der Kohle, vorzugehen. Wenn man demnach das Roheisen einer zum Schmelzen desselben erforderlichen Temperatur unterwirft, so verbindet sich während dieser Operation ein Theil seines Kohlenstoffs mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft und bringt die Kohlensäure hervor. Die Kohlensäure geht in dem Augenblicke ihrer Entstehung mit dem Wärmestoff, welcher sich beym Verbrennen aus der Lebensluft entwickelt, eine neue Verbindung ein, wird gasförmig und entweichet in diesem Zustande. Auf diesem Wege geht jedoch nicht aller Kohlenstoff des Roheisens fort, sondern ein Theil desselben geht mit der Schlacke verbunden weg und theilt derselben nach ihrer größern oder geringern Menge eine mehr oder weniger rothe Farbe mit. So wie aber der Sauerstoff der atmosphärischen Luft sich mit dem Kohlenstoff zur Kohlensäure vereiniget, so wird ihr Wärmestoff

 frey

*) System der antiphlog. Chem. 1 B. S. 65.
**) A. a. O. S. 276.

frey und bringt die zum Schmelzen des Eisens nöthige Wärme hervor, und zwar wird nach Lavoisier, wenn ein Pfund Kohle verbrennt, wozu zwey Pfund, 9 Unzen, 1 Drachma und 10 Gran Sauerstoff erfordert werden, so viel Wärmestoff entwickelt, daß 96 Pfund, 6 Unzen Eis schmelzen. *) Es ereignet sich also bey jeder Frischarbeit, welcher man das Roheisen unterwirft, um Stab- und Stangeneisen daraus zu erhalten, dasselbige, was bey der Verbrennung verbrennlicher Körper geschiehet: Zerlegung und Zusammensetzung. Der Sauerstoff macht mit dem Kohlenstoff die Kohlensäure, das Eisen aber wird frey davon und geht nun aus der Klasse der zusammengesetzten in die Klasse der einfachern Körper über. In gewisser Rücksicht kann das Roheisen unter die verbrennlichen Körper gerechnet werden.

Daß das Eisen die Eigenschaft besitzet, mehr oder weniger Kohlenstoff aufzunehmen, ist bereits oben angeführt worden. Nach dieser größern oder geringern Menge Kohlenstoff, mit welcher sich das Eisen auf dem ersten Wege verbunden hat, erscheint es auf dem Bruche von verschiedener Farbe und verschiedenem Korn. Das schwarzgraue von grobem Korn besitzt am meisten davon; das weisse am wenigsten. Die weisse Farbe ist aber nicht immer ein Beweis

*) A. a. O. S. 86.

weis von der geringern Gegenwart des Kohlenstoffs im Roheisen. Die braunsteinhaltigen Eisensteine machen, wie wir vorhin gesehen haben, eine Ausnahme von dieser allgemeinen Regel. Von dieser grössern oder geringern Menge des Kohlenstoffs kömmt es, daß zum Verfrischen des schwarzgrauen Roheisens ein größerer Zeitraum erfordert wird als zum Verfrischen des weißgrauen oder weissen Roheisens, um jenem diejenige Menge an Kohlenstoff zu entziehen, die es verliehren muß, ehe es als schmiedbares Eisen erscheinen kann, indem nach Lavoisier's Versuchen 72 Theile Sauerstoff nöthig sind, um 28 Theile Kohle zu sättigen. *) Je mehr Kohlenstoff also das Roheisen besitzt, je mehr Sauerstoff muß zu seiner Zerlegung angewendet werden, und je größer wird die Zeit und der Kohlenaufwand dabey seyn. Könnte man bey dieser Arbeit den reinen respirabeln Theil der atmosphärischen Luft von dem nicht respirabeln Theil derselben abgesondert, anwenden, so würde man mit dieser Arbeit in einem viel kürzern Zeitraum und mit einem geringern Aufwande an Kohlen zu Stande kommen können. Vermuthlich würden aber alsdann die Uebergänge vom Roheisen zu Frischeisen und von diesem zu garem Eisen zu schnell auf einander folgen, welche eben durch den nicht respirabeln Theil,

*) A. a. O. S. 85.

Theil, den Stickstoff, der erwähntermaßen zur Verbrennung untauglich ist, verzögert werden, und einen größern Abgang an Eisen zur Folge haben.

Um an Zeit und Kohlen zu gewinnen, thut man am besten, wenn man den Gang der Oefen so zu leiten sucht, daß das Roheisen, welches man zum Verfrischen bestimmt, mit einer so geringen Menge Kohlenstoff als nur immer möglich ist, in Verbindung treten könne. Nach diesen Gründen verfährt man in Steyermark, Kärnthen und an allen den Orten, wo man es mit einem Roheisen zu thun hat, welches eher Stahl als Stabeisen zu geben geneigt ist. An jenen Orten pflegt man auch alles zu Stabeisen bestimmte Roheisen, wenn es aus dem Ofen kömmt, in dünne Scheiben oder Blatteln zu reissen, und diese erst nach einem vorgängigen Braten oder Glühen einzufrischen. Durch dieses Braten, welches in einem offenen Glühfeuer geschiehet, wird ein großer Theil des Kohlenstoffs, wenigstens auf der Oberfläche, durch den Zutritt der atmosphärischen Luft zerstöhrt und dadurch dem Frischeisen näher gebracht. Allein dieses Verfahren, was man in Steyermark, Kärnthen rc. rc. mit so gutem Erfolge anwendet, lässet sich nicht überall mit demselben guten Erfolge in Ausübung bringen. Bey uns am Harze giebt das schwarzgraue, folglich das mit viel Kohlen geblasene Roheisen, das beste Stabeisen; von minderer Güte

fällt

fällt das Stabeisen vom sogenannten halbirten Roheisen und ein völlig unbrauchbares Stabeisen würden wir erhalten, wenn wir unser Roheisen zu dieser Absicht weiß oder grell blasen wollten. Dergleichen grelles Roheisen wird bey uns nie allein verfrischt, sondern dem grauen Roheisen immer nur in kleinen Quantitäten zugesetzt. Daher ist des Herrn Vandremonde und anderer Behauptung:

daß das weisse Roheisen das beste Stabeisen gebe,

viel zu allgemein und bedarf einer großen Einschränkung. Sie kann nur von solchem Roheisen als richtig angenommen werden, welches aus braunsteinhaltigen Eisensteinen erzeugt worden ist. Ein solches Roheisen, wenn es mit vielen Kohlen geblasen ist, liefert allezeit ein hartes, sehr nahe an den Stahl gränzendes Stabeisen.

Eines der angelegensten Dinge beym Frischen ist die Vorrichtung der Frischherde und die Führung des Windes. Die Gestalt der Frischherde scheint an sich ziemlich gleichgültig zu seyn, ob man sie von runder oder viereckiger Figur machen will. Dennoch haben nach Versuchen, die man sowohl in Schweden als am Harze mit runden Frischherden angestellt hat, die viereckigen vor den runden den Vorzug behalten, indem die runden Herde kein größeres Ausbringen gegeben, wohl aber die Arbeit beym Aufbrechen er-

schwert

schwert haben. Bey der Führung des Windes kömmt es auf die Lage der Forme an, durch welche man den Wind in den Herd leitet, und hierbey sind folgende drey Stücke wesentlich nothwendig. 1) Ihre Entfernung vom Boden, 2) ihre Hervorragung in den Herd, und 3) ihr Neigungswinkel, welchen sie mit dem Horizont macht. Es lassen sich hierüber keine besondern Regeln angeben, da man sich hierin lediglich nach der Natur des Roheisens richten muß, indem nicht alles Roheisen gleich starken Wind vertragen kann. So viel läßt sich mit Gewißheit behaupten, daß jemehr ein Roheisen Kohlenstoff besitzet oder je fester es denselben bindet, je mehr muß man es der Einwirkung des Windes aussetzen, und je geringer muß folglich die Entfernung der Forme vom Boden seyn, um das in einer kürzern Zeit und mit geringerm Kohlenaufwande zu bewirken, was man sonst in einer längern Zeit und mit einem größern Kohlenaufwande nur zu bewerkstelligen vermögend ist. Die verschiedene Entfernung der Forme vom Boden giebt den Grund zu der Eintheilung in tiefe und flache Feuer. Die tiefen Feuer, deren größte Formhöhe 13 Zoll vom Boden betragen kann, sind für alles Roheisen bestimmt, welches wenig Kohlenstoff besitzt, weniger schmelzbar ist und bald gar wird. Die flachen Feuer gehören für Roheisen mit vielem Kohlenstoff, welches eben daher

leichtflüssig *) und zum Rohgang geneigt ist, mithin für alles gare, oder wie man es im Schmalkaldischen nennt, für alles hartgeblasene Roheisen. Mit dieser Eintheilung der Frischfeuer steht eine andere in Verbindung, nämlich in warme und kalte Feuer, welcher Unterschied jedoch mehr auf der Verschiedenheit des Oertlichen einer Hütte zu beruhen pflegt.

Die Hervorragung der Forme in den Herd richtet sich nach der größern oder geringern Schmelzbarkeit des Roheisens. Je größer diese ist, je geringer kann ihre Hervorragung seyn. Bey sehr leichtflüssigem kann sie 2 bis 3 Zoll, bey strengflüssigem hingegen 4 bis 4½ Zoll hervorragen.

Da der Wind oder die Luft nicht bloß chemisch, sondern auch mechanisch, das heißt, durch den Stoß wirket, so ist es nicht einerley, unter welcher Rich-

tung

*) Dieser Satz bedarf einiger Einschränkung. Unser schwarzgraues Roheisen, welches den meisten Kohlenstoff hat, ist wirklich schwerschmelziger als unser halbirtes und grelles Roheisen. Die Sache scheint parador zu seyn, läßt sich aber dadurch erklären, daß der viele Kohlenstoff in den schwarzgrauen Roheisen nicht als einfacher Körper, nicht als Kohlenstoff, sondern als Graphit enthalten ist, der in hohem Grade feuerbeständig und weniger zerlegbar ist.

tung er im Feuer anlangt. Nach physischen Gesetzen üben die Körper, welche auf andere durch den Stoß wirken, die größte Gewalt aus, wenn sie unter der geraden Richtung anlaufen, oder wenn ihr Stoß central ist, und ihre Wirkung nimmt desto mehr ab, je mehr sie sich von der geraden Richtung entfernen. Der Fall, wo man der Forme eine söhlige Lage giebt, wird bey der Frischarbeit selten vorkommen, doch findet er bey den Löschfeuern zu Schmalkalden und zu Suhl zuweilen statt. Auch am Harze legte man einstmals die Forme völlig söhlig, weil man gerade damals ein recht gutes Stabeisen beabsichtete. In der That erhielt man auch ein Stabeisen von besonderer Güte, aber mit dem Ausbringen blieb man weit unter dem Princip. Das Harzer Roheisen verträgt also keinen so starken Wind als das Schmalkaldische, welches wegen seines Magnesiums den Kohlenstoff länger zurückhält und daher nicht sobald verkalkt wird. Gewöhnlich beträgt der Fall, den man der Forme giebt, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll oder 2 bis 6 geometrische Grade auf 2 bis 4 Zoll Länge. Im übrigen ist die Beschaffenheit der Formmündung gar nicht gleichgültig und von grossem Einfluß. Ihr Durchmesser nach der Breite muß größer seyn als ihr Durchmesser nach der Höhe, damit der Wind sich im Feuer gleichförmiger vertheilen, eine größere Fläche auf einmal berüh-

berühren und ein gleichartigeres Erzeugniß bewirken könne. An einigen Orten pflegt man dem obern Theil der Formmündung eine kreisförmige Gestalt zu geben. Auch ists wohl gebräuchlich, den untern oder obern Theil der Formmündung um ⅛ bis ¼ Zoll wegzufeilen, allein dergleichen Künsteleyen sind von keinem erheblichen Nutzen. Ich übergehe sie und kehre auf meinen ersten Gegenstand wieder zurück.

Die Wahlanziehung des Sauerstoffs zum Kohlenstoff sey so groß als sie immer wolle, so kann jener gegen diesen seine Anziehungskräfte nicht in dem vollen Maaße ausüben, so lange sie nicht beyde unter solche Umstände versetzt werden, welche die Wahlanziehung zu begünstigen im Stande sind. Die Bedingungen, welche hierzu erfordert werden, sind ein gewisser Grad von Hitze und der freye Zutritt der atmosphärischen Luft. Zwar kann schon bey der gewöhnlichen Temperatur unsers Luftkreises der Sauerstoff mit dem Kohlenstoff eine Verbindung eingehen, wie wir am Eisenrost sehen, allein diese Verbindung erfolgt zu langsam und ist mithin hier nicht anwendbar. Erhöhete Temperatur und freyer Zutritt der atmosphärischen Luft sind demnach die zwey Hauptwirkungsmittel, ohne welche keine Frischarbeit möglich ist, weil im verschlossenen Raume und ohne daß die Luft Zugang hat, keine Verbrennung, folglich auch keine Zersetzung, statt finden kann. Diesen beyden Be-

PATENT OFFICE LIBRARY

B. S. B. MÜNCHEN

dingungen leistet man ein Genüge, wenn man das Roheisen in einem offenen Feuer bey einem hohen Wärmgrade mit Kohlen einschmelzt, das eingeschmolzene Eisen wieder in die Höhe vor den Wind bringt und dieses so oft wiederholt, bis aller Kohlenstoff oder doch größtentheils zerstöhrt ist. Der chemische Theil der Frischarbeit zerfällt sonach in drey Arbeiten: 1) in das Einschmelzen des Roheisens, 2) in das Aufbrechen und Garmachen desselben zu Frischeisen und 3) in das Schmelzen an die Luppe, welches an mehrern Orten das Einbrennen genannt wird.

Mit der Zerstöhrung des Kohlenstoffs, welche indeß durch die ganze Masse von Eisen, die man sich zu verfrischen vorsetzt, nicht plötzlich, sondern nach und nach erfolgt, gehen mit dem Roheisen äusserst merkwürdige Veränderungen vor. Vorher spröde und sehr schmelzbar, wird es nun unter dem Hammer dehnbar und in einem hohen Grade strengflüssig. Es besitzt nun die Eigenschaft, daß es sich schweissen läßt, d. i. man kann bey einem gewissen Glühgrade, der vor dem Schmelzen vorhergeht, durchs Schmieden mehrere Stücke miteinander vereinigen. Diese Eigenschaft kömmt dem Stabeisen ausschließlich zu und bestimmt den charakteristischen Unterschied zwischen Roheisen und Stabeisen. Um zu schmelzen, bedarf es einer viel höhern Temperatur als das Roh-

[library stamp]

eisen, und zwar muß die Temperatur desto höher seyn, je reiner das Eisen von allen fremden Beymischungen ist. Aus diesem Grunde muß der Wind, so wie das Roheisen von Kohlenstoff und andern Beymischungen frey wird, nach und nach verstärkt werden. Statt der rothen Farbe, die das Roheisen anfänglich beym Schmelzen zeigt, nimmt es eine weisse Farbe und sehr große Hitze an. Diese weisse Farbe und daß es sich wie ein Teig kneten läßt, sind Kennzeichen der Gare. Diese erkennet man auch daran, wenn sich das Eisen an den Spieß, mit welchem man in dem Herde arbeitet, anlegt und denselben beschuhet.

Die Arbeit mag übrigens so geschickt als man will, geführt werden, so steht es doch in keiner menschlichen Macht, zu verhüten, daß nicht ein gewisser Theil des Eisens in den kalkförmigen Zustand übergehet, und einen mehr oder weniger großen Abgang an Eisen verursacht, wovon der Grund zum Theil in der Natur des Roheisens selbst, zum Theil aber in der Manipulation und in den Ortumständen der Frischherde zu suchen ist. Auf einigen Hütten beträgt dieser Abgang $\frac{1}{3}$, auf andern nur $\frac{1}{4}$.

Diese kleine Vorerinnerung wird hier genügen, um die folgende Beschreibung der hiesigen Frischarbeiten desto besser zu verstehen.

1. Löschfeuer.

Die Löschfeuer haben keinen eigentlichen Herd, sondern bestehen bloß aus einer Grube von Kohllösche, welche, wenn das Feuer neu gemacht wird, angefeuchtet und festgestampft wird. Das Feststampfen der Kohllösche wird nur von Zeit zu Zeit erfordert und kann ¼ Jahr und länger ununterbrochen fortdauern. Auf diese feste Stübbesohle, welche 4 bis 5 Zoll stark seyn kann, kömmt die lose Stübbe zu liegen, in welcher sich hernach der Wind seinen Bau macht. Unter der Grube sind die Abzüge, welche entweder mit einer eisernen Platte bedeckt oder auch mit einem steinernen Gewölbe versehen sind. Vor dem Kohlengestübe oder Kohllösche, woraus der Löschherd besteht, haben ohne Zweifel die Löschfeuer ihre Benennung erhalten. Einige leiten sie unrichtig vom Löschen her, weil der Löscher, um die Hitze mehr zu concentriren, das Feuer zu regieren und den unnützen Kohlenverbrand zu verhindern, die Kohlen öfters mit Wasser begießt. Allein dieses thun ja ohne Unterschied alle Hammerschmiede.

An einer Seite der Grube ist die Stirnmauer von Sandsteinen aufgeführt, in welcher die kupferne Forme 6, 6½ bis 7 Zoll hervorraget. Diese verschiedene Hervorragung der Forme richtet sich nach den Bälgen, ob sie nämlich einen stärkern oder schwächern

Wind

Wind geben. Die Entfernung der Forme von dem Gestübe hat nichts bestimmtes und hängt von dem sogenannten Herz oder Schwal, welches sich von dem beym Schmieden der Stäbe aufgegebenen Stockleck bildet, und von der Natur des Roheisens ab. Je härter dieses ist, je dünnflüßiger ist es und je tiefer setzt sich dasselbe auf der festen Stübbesohle nieder. Man sieht dieses gerne, weil man alsdann eine größere Menge Roheisen einzuschmelzen im Stande ist.

Die Forme hat eine 1½ Zoll weite und ¾ Zoll hohe Mündung. Ihr Fallen oder ihre Abweichung von der Horizontallinie beträgt 4 bis 5 Grad. Unter der Forme steht ein eisernes Blech, wodurch dieselbe beständig in einerley Höhe und Lage erhalten wird. Sie ist etwas nach der Vorderseite gerichtet, weshalb auch die Bälge eine etwas schiefe Lage haben, die Stirnmauer ist aber in der Formgegend so aufgeführt, daß sie demungeachtet mit der Formaxe einen rechten Winkel macht.

Die Bälge sind 10 Fuß lang, hinten 3 Fuß und vorne am Kopfe 4 Zoll breit. Die Höhe der Seitenbretter beträgt 2 Fuß 6 Zoll. Die Düsen liegen von der Formmündung 3 bis 4 Zoll entfernt.

Der Hammer wiegt 3½ Zentner, hat 3 Fuß Hus und wird von einem 6 Fuß 4 Zoll hohen Wasserrade an einer Welle mit einem vierarmich-

ten Kranz in Bewegung gesetzet. Der Amboß, welcher auf einem einige Fuß in die Erde versenkten und oben mit eisernen Reifen versehenen Eichen- oder Tannenblocke (Hammerstock) befestiget ist, ist von gegossenem Eisen und auf seiner Bahn geschliffen. Unter dem Amboß liegen zu mehrerer Festigkeit noch einige große Stücke Eisen, welche man Charotten nennt. Der Hammerstock steht nicht in der Erde fest, sondern macht eine elastische Bewegung. Man hält diese Bewegung deswegen für nützlich, weil Hammer und Amboß, überhaupt der ganze Apparat dabey mehr geschont werden. Auch ist bey der grossen Weichheit des gelöschten Eisens ein feststehender Hammerstock unnöthig. Es läßt sich doch leicht ausrecken. Die elastische Bewegung wird von einem starken Baum, der unter dem Hammerstock der Länge nach hinliegt, hervorgebracht. Die Hammerbahn ist bis auf 2 Zoll verstahlt.

Die Löscharbeit begreift zweyerley Arbeiten, das Ausschmieden und das Schmelzen des Deuls. Beyde Arbeiten geschehen in einem und demselben Feuer, aber nicht zu gleicher Zeit, sondern eine nach der andern. Wenn die Arbeit ihren Anfang nimmt, wird das Kohlengestübe auf dem Boden der Grube ausgebreitet, hierauf Kohlen geschüttet und da, wo die Einhaltzangen zu liegen kommen, wird eine Brustwehr von Kohlengestübe gemacht. Man läßt das

Gebläse

Gebläse an, und wenn die Grube etwas ausgewärmt ist, werden die Stücke, welche von dem vorigen Deul übrig geblieben sind, in zwey oder drey Hitzen zu Stäben ausgeschmiedet. Dieses Ausschmieden hat von der bey allen Hammerschmieden gewöhnlichen Verfahrungsart nichts abweichendes und kann hier füglich übergangen werden. Nur ist zu bemerken, daß beym Ausschmieden der Stäbe von Zeit zu Zeit Stocklech aufgegeben wird, damit das Feuer, welches anfänglich nicht viel Schlacke hat, nicht zu trocken gehe und kein zu großer Abbrand des Eisens entstehe. Von dem aufgegebenen Stocklech und von dem, was beym Ausschmieden der Stäbe abfällt, wird ein kleiner Frischvogel gebildet, von dem die Arbeiter sagen: er müsse das Herz oder einen zähen Grund haben.

Merkwürdig ist es, daß der Löscher beym Ausschmieden keinen Schweißsand braucht. Entweder hat das gelöschte Eisen dergleichen nicht nöthig, und dieses zeugte von einer durchaus gleichen Gare und von einer großen Gleichförmigkeit des gelöschten Eisens, oder der Schweißsand wird durch die viele im Herde befindliche Lacht entbehrlich gemacht. Letzters ist wohl am wahrscheinlichsten.

Nachdem das Ausschmieden der Stücke geschehen ist, wird mit dem Schmelzen eines neuern Deuls der Anfang gemacht. Das Eisen, welches

 man

man hierzu anwendet, besteht theils aus Stücken von den Güssen und theils aus Stücken von dem Scheibeneisen. Statt der Stücke von den Güssen wird gegenwärtig häufig altes Stabeisen gebraucht, weil die Gußstücke wegen der theuren Kohlen zu hoch kommen. Man wende indessen Gußstückeisen oder altes Stabeisen an, so wird, ehe man Scheibeneisen einschmelzen kann, mit dem Einschmelzen des alten Stabeisens oder der Gußstücke zuerst angefangen. Nimmt man altes Stabeisen, so wird die ganze Menge, welche man zu einem Deul braucht, in zwey bis drey Portionen mitten aufs Feuer geworfen, und so wie es erwärmt und schweißwarm wird, mit der Schaufel zusammengedrückt und mit Kohlen bedeckt, damit das Einschmelzen geschwinde von statten geht und nicht zu viel Abbrand am Eisen entsteht. Wendet man aber Gußstücke an, so spannt man diese in eine Zange, legt sie während des Ausschmiedens zum Erwärmen der Forme gegenüber und bringt sie demnächst, wenn das Einschmelzen geschiehet, recht vor der Forme ins Feuer. Zu einem Deul wird von diesem Eisen beyläufig $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zentner genommen. In Ermangelung des Gußstückeisens oder des alten Stabeisens bedient man sich der Stachelweichen oder Spießschaalen, welche man erhält, wenn mit dem Spieß oder Handstachel im Gute gearbeitet wird. Ohne

eines

eines von diesen drey Materialien kann der Löschproceß schlechterdings nicht statt finden, indem von ihnen in Verbindung mit dem Frischvogel, welcher, wie gesagt, von dem beym Schmieden aufgegebenen Stocklech und Abbrand entsteht, so viel gares Eisen auf die feste Stübbesohle kommen muß, daß das nachher einzuschmelzende Scheibeneisen sich darauf anfrischen kann. Das Scheibeneisen würde sich ohne dieses nicht frischen, wenn es unmittelbar auf die bloße Stübbesohle käme, sondern dieselbe als Roheisen durchbohren und für den Arbeiter verlohren gehen. Dieser garen Sohle ungeachtet ereignet sich gleichwol zuweilen der Fall, wenn von dem Scheibeneisen ein zu großes Stück auf einmal in den Herd fällt und nicht Zeit genug hat, durch die Vereinigung mit Stocklech Frischeisen zu werden. Denn alsdann wird die Stelle, worauf ein solches Klümpchen Scheibeneisen fällt, wieder roh oder flüssig und geht nun durch die Stübbe. Trift aber ein solches Klümpchen Scheibeneisen eine angemessene Menge Stocklech beym Herunterfallen in dem Herde an, mit dem es sich vereinigen kann, so kann natürlicherweise das Durchbohren des Scheibeneisens nicht statt finden, weil nun die Ursache nicht mehr vorhanden ist.

Während dem Einschmelzen der Gußstücke oder des alten Stabeisens, legt der Arbeiter ein Stück

Scheibeneisen, in eine Zange gespannt, zum Erwärmen der Form gegenüber ans Feuer, und so wie das Einschmelzen des Gußstücks geschehen und eine gare Sohle gebildet ist, bringt er dieses erwärmte Scheibeneisen in der Zange recht vor die Forme und läßt es niederschmelzen. Neben dieser Zange bringt er eine zweyte Zange mit eben solchem erwärmten Scheibeneisen, und wenn das erste Stück Scheibeneisen eingeschmolzen ist, noch eine dritte und vierte, bis er von diesem Scheibeneisen zu einem Deul genug hat. Die Menge des Scheibeneisens, welche zu einem Deul eingeschmolzen wird, ist nicht immer einerley und macht ohngefähr zwey Zentner, etwas mehr oder weniger, aus. Je mehr man davon auf eine gleiche Menge Gußstücke oder altes Stabeisen einschmelzen kann, desto vortheilhafter ist es, indem das Scheibeneisen im Erzeugungspreise nicht so hoch zu stehen kömmt als Gußstücke und altes Stabeisen. Daß man aber mehr Scheibeneisen zu einem Deule einzuschmelzen im Stande ist, steht nicht allemal in der Gewalt des Arbeiters. Zum Theil hängt es von der Beschaffenheit der Bälge und der Stärke des Windes, zum Theil aber auch von den Kohlen ab, weil von allen diesen Stücken die relative Größe der Grube oder des Herdes abhängt. Bey schweren und kleinen Kohlen bleibt die Grube kleiner als bey leichten, garen und gröbern Kohlen, welche dem Winde

weniger

weniger widerstehen und daher einen größern Herdraum zulassen. Ist zu viel von den Gußstücken eingeschmolzen, so fallen die Deule zu trocken aus; vom Scheibeneisen behält im Gegentheil der Deul seinen gehörigen Saft und das Eisen wird derbe und fest und behält seine natürliche Stärke. Wird aber von dem Scheibeneisen mehr eingeschmolzen, so wird auch eine längere Zeit zum Garmachen erfordert, weil nun auch mehr Kohlenstoff zerstöhrt werden muß.

Wenn das Stück Scheibeneisen, welches zuerst eingehalten ward, bis auf einen kleinen Rückstand eingeschmolzen ist, so wird die Zange aus dem Feuer genommen, in einen Wassersumpf neben den Bälgen geworfen, darin abgekühlt, hierauf das Eisen, welches sich an die Zange angeschweißt hat, mit dem Hammer abgeschlagen und wieder aufs Feuer geworfen. Bey der letzten Zange, wo also das Einschmelzen des Scheibeneisens vollendet und der Deul seiner Geburt nahe ist, befindet sich der letzte Antheil Eisen, welcher sich an die Zange angeschweisset hat, in einem völlig gefrischten Zustande. Mit diesem wird es eben so, wie mit dem an den erstern Zangen gehalten.

Wiewohl nun der Arbeiter gleich im Anfange des Schmelzens für eine ziemliche Menge gares Eisen gesorgt hat, so würde diese doch nicht hinreichend seyn,

PATENT OFFICE LIBRARY

seyn, die ganze Menge Scheibeneisen, welche zu einem Deul eingeschmolzen wird, ohne andere Hülfsmittel in gares Eisen zu verwandeln. Eines der wirksamsten Mittel hat der Löscher an dem Stocklech und Hammerschlage, welche beym Zängen des Deuls und beym Ausschmieden der Stäbe unter dem Hammer in Menge abfallen. Von diesem Stocklech und Hammerschlag giebt er, sobald das Scheibeneisen eingeschmolzen wird, mehr oder weniger auf, nachdem es im Feuer heiß oder frisch geht. Der Ort, wohin das Stocklech aufgegeben wird, ist vor der Gicht oder der Forme gegenüber. Stocklech und Hammerschlag dienen also gewissermaßen dazu, die Gare des Guts im Herde zu stimmen und den Gang der Arbeit zu leiten. Dennoch ist dieses nicht das einzige Mittel, dessen er sich beym Einschmelzen des Scheibeneisens zu bedienen und den Gang der Arbeit zu bestimmen weiß. Das zweyte Mittel, welches der Löscher gebraucht, besteht in dem Vorschieben und Zurückziehen der Zangen mit dem Scheibeneisen. Geht es im Feuer zu heiß, das heißt, ist das Gut zu dünne und weich im Herde, so zieht der Arbeiter die Zange mit dem Scheibeneisen etwas zurück und giebt mehr Stocklech auf. Geht im Gegentheil das Gut zu frisch, so hält er mit dem Aufgeben des Stocklechs ein und schiebt das Scheibeisen etwas

was in das Feuer vorwärts. Den Gang der Arbeit erkennt man theils aus der Flamme, theils und vorzüglich aber aus den Spießschalen oder, wie man sie hier nennt, aus den Stachelweichen, welche sich beym Arbeiten in dem Herde mit dem Spieße an denselben anlegen. Je kleiner diese Spießschalen und je röther sie sind, je heisser geht es im Feuer, und umgekehrt desto frischer, je länger sich diese Schalen an den Spieß legen, je fester sie sich an denselben anschweissen und je weisser ihre Farbe ist. Ueberhaupt muß der Arbeiter den Gang der Arbeit so zu leiten wissen, daß er immer gares oder schweißbares Eisen im Herde hat, und hiernach den Gebrauch der beyden nur gedachten Hülfsmittel abmessen.

Da die Schlacke in dem Löschfeuer äusserst flüssig ist, so kann es nicht fehlen, daß sie nicht von dem heftigen Gebläse nach den äussern Theilen des Herdes getrieben und daselbst abgesetzet werden sollte. Dieses geschiehet aber auch wirklich, und indem sie nach dem Umfange des Herdes getrieben wird, nimmt sie zugleich etwas Roheisen mit, welches so eben von dem Scheibeneisen abschmelzt. Hauptsächlich legt sich die Schlacke unter der Forme, an der Vorderseite und der Forme gegenüber an, wo sie durch die Berührung mit kalten Körpern erkaltet und fest wird. Bloß an der Hinterseite, wo kein Gestübe

stübe anliegt und wo die Kohlen aufgegeben werden, legt sich nichts von Lech und Roheisen an. Von jenen Seiten muß demnach das Angesetzte von Zeit zu Zeit losgemacht und wieder ins Feuer hereingestoßen werden, damit die Forme gereiniget werde und das in dem Lech befindliche Eisen heraussaigern, das Eisen im Herde aber eine hinlängliche Decke von Lech habe und gegen das Verbrennen gesichert sey. Unterließe man dieses Hereinstoßen des Lechs, so würde das Eisen zu trocken und zu spröde ausfallen, weil es andernfalls seines Safts beraubt werden würde. Jedoch scheint dieses nicht der einzige Grund zu seyn, warum man den Deul immer mit einer hinlänglichen Menge Lech bedeckt erhält. Mir kömmt es wahrscheinlich vor, daß das eingeschmolzene Scheibeneisen von diesem Schlackenbade aufgenommen, darin seinen Kohlenstoff abgeben und so zu garem Eisen gemacht werden müsse. Denn so wie das Scheibeneisen von der Zange abschmelzt, kann es dieses noch nicht ganz seyn, es muß vielmehr in dem Lech erst noch weiter aufgelöset und zertheilt und so der Kohlenstoff ausgeschieden werden. Dieses erklärt auch, warum der Arbeiter es nicht gerne sieht, wenn ihm das Lech entschlüpft, ehe noch die Arbeit geendiget ist. Der Löscher läßt daher sehr selten das Lech ablaufen und nur in dem Fall, wenn er einen großen Ueberfluß daran hat, sucht er sich desselben

durch die Lachthal zum Theil zu entledigen. Einen großen Theil, den er davon bis gegen das Ende der Arbeit zurückbehält, jagt er durch das Gebläse weg.

Wenn die letzte Zange Scheibeneisen eingeschmolzen ist, so läßt man das Gebläse mit derselben Geschwindigkeit noch einige Minuten fortgehen, um auch das zuletzt eingeschmolzene Scheibeneisen gar zu machen. Man bemerkt alsdann ein Kochen oder Aufwallen im Feuer, welches von dem vielen Lech herrührt, das in der kesselförmigen Vertiefung des Deuls vom Winde im Kreise herumgetrieben wird. Glaubt der Arbeiter nun, daß das zuletzt eingeschmolzene Scheibeneisen gefrischt sey, so räumt er einen Theil von dem Gestübe, welches die Brustwehr ausmacht, weg, läßt das Gebläse langsamer gehen und schaft mit einer Kratze mit langem Stiele die Kohlen von dem Deule weg. Untersucht hierauf mit der Kratze, ob der obere Rand des Deuls noch weich oder hart und gehörig gefrischt sey. Findet der Arbeiter den Rand noch weich, also noch nicht gefrischt, so giebt er noch einige grobe Kohlen auf, zieht die weggescharrten Kohlen mit der Kratze darüber her und läßt noch einige Minuten mit geschwächtem Gebläse zublasen. Die groben Kohlen, welche gegen das Ende der Arbeit aufgeworfen werden, haben den Nutzen, daß der Wind ungehinderter hindurchgehen

und das Gut im Feuer besser reinigen, auch das Lech freyer verjagen und versprützen kann, welches nicht erfolgt, wenn die weggescharrten kleinen Kohlen allein wieder aufs Feuer kommen. Sind die groben Kohlen größtentheils verzehrt, so ist nun auch der Deul fertig. Man schaft nun abermals die Kohlen mit der Kratze weg, schlägt den Rand des Deuls nieder, füllt die kesselförmige Vertiefung voll Kohllösche und läßt das Lech, welches in dieser Vertiefung noch zurückgeblieben ist, vom Winde fortjagen. Räumt alsdann alles Kohlengestübe der Brustwehr vollends weg und ein zweyter Arbeiter schützt unterdessen das Gebläse ganz ab. Nun bricht man den Deul los, bringt ihn in die Höhe, einer von den Arbeitern faßt ihn mit der Zange, und zwey andere mit dem Brecheisen darunter, wippen ihn so heraus, daß er auf die hohle Seite vor dem Herde zu liegen kömmt. Man beklopft ihn mit einem Vorhammer, um die sehr poröse Masse näher zusammen zu bringen. In dieser Lage läuft eine große Menge flüssigen Lechs aus dem Deule heraus, das hier den Namen Rinnlech hat und beym Schmelzen der Gußstücke erwähntermaßen wieder zugesetzt wird. Aus der Menge des Rinnlechs beurtheilt man, ob die Arbeit gut von statten gegangen und das Stabeisen von gehöriger Güte sey. Je mehr Rinnlech bey einem Deule vorfällt, desto besser ist das

Stab-

Stabeisen; umgekehrt desto schlechter, weil nun das Lech dem Arbeiter vor der Zeit entschlüpft und das Eisen einer trocknen Hitze ausgesetzt war.

Der Deul kömmt unter den Wasserhammer, unter dem er durch Hin- und Herbewegen zu einem runden Kuchen, ohngefähr 3 Zoll stark, gezängt und mit dem Setzeisen in zwey gleiche Hälften und zwar von der Formseite nach der Gichtseite, zerschroten wird. Die eine Hälfte bringt man sogleich wieder ins Feuer, das indessen wieder vorgerichtet worden, die andere Hälfte aber wird noch in vier kleinere Stücke zerschroten, die man noch dem Stückezängen unterwirft, um die Theile noch mehr als durch das bisherige Hämmern zu verdichten und den Stücken eine rundere Gestalt und verminderte Oberfläche zu geben, als wodurch das Abbrennen im Feuer gar sehr vermindert wird. *) Man hohlt hierauf

*) Das Stückezängen ist wohl ehemals für eine überflüssige Arbeit und Zeitverlust angegeben worden. Allein man wird finden, wenn man reiflich darüber nachdenkt, daß der Arbeiter hierbey ganz nach physischen Gründen verfährt. Liesse er die Stücke so, wie sie vom Deule abgehauen werden, so würde an den scharfen Kanten bey den Schweißhitzen, die man den Stücken vor dem Ausschmieden geben muß, das Feuer

hierauf die andere Hälfte wieder aus dem Feuer und geht mit ihr eben so um, wie mit der erstern. Während diese zweyte Hälfte zerschroten und gezängt wird, ist das erste Stück von der ersten Hälfte schweißwarm und wird zu Stäben ausgereckt auf die Art, wie gleich Anfangs bemerkt worden ist.

Die Menge Stabeisen, welche von einem Deul erfolget, ist $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$ bis 2 Zentner. Den gewöhnlichen Abgang an Roheisen giebt man zu einem Viertel an, oder wenn 100 Pfund Roheisen eingeschmolzen werden, so müssen 75 Pfund Stabeisen geliefert werden. Der Löscher ist für den Abgang an Roheisen nicht verantwortlich, erhält aber auch das Eisen, welches er über das angenommene Prinzip liefert, nicht bezahlt. Auf 1 Zentner Roheisen rechnet man 3 Stüze Kohlen. Diese Angaben sind jedoch keinesweges zuverlässig und nur bloß ohngefähr, denn man hat hierüber bey den Löschfeuern kein eigentliches Prinzip. Weder Kohlen noch Roheisen wer-

den

Feuer viel mehr Gewalt ausüben als es zu thun vermögend ist, nachdem die Stücke durch das Zängen mehr zugerundet sind. Dieses Stückezängen haben die Endstücke am meisten nöthig, weniger die Mittelstücke, welche ohnehin beym Zängen des Deuls mehr getroffen werden.

den zugewogen. Der Abgang beym Roheisen mit Inbegrif des alten und des Stückeisens dürfte wohl nicht allerdings $\frac{1}{4}$ betragen, der Aufwand an Kohlen hingegen mehr als 3 Stuße ausmachen.

Bey einem Löschfeuer sind vier Arbeiter, die zwey und zwey unter sich in 24 stündigen Schichten wechseln. Sie erhalten vom Zentner geschmiedeten Eisens gegenwärtig $5\frac{1}{3}$ gGr.

Die Zeit, welche auf einem Deul hingeht, sind 3, $3\frac{1}{2}$ bis 4 Stunden, nämlich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden zum Schmieden und eben so viel zum Schmelzen, so daß bey einem Löschfeuer in 24 Stunden 6, 7 bis 8 Deule verfertiget und in einer Woche 50 bis etliche 60 Zentner an Stabeisen geliefert werden können. Man sieht hieraus, daß diese Arbeit ziemlich geschwinde von statten geht, wozu nicht nur die Natur des Scheibeneisens und der Gußstücke, sondern auch der häufige Gebrauch des Stocklechs und der geschwinde Wechsel der Bälge, als welcher in einer Minute unter 14 bis 15 Mal erfolgt, alle das Ihrige beytragen. In Ansehung des Scheibeneisens zieht der Löscher dasjenige vor, welches frisch geblasen und daher voller Löcher ist. Dieses wird eher zu garem Eisen, weil es nicht viel Kohlenstoff enthält, giebt aber auch nicht so viel Ueberschuß als das heißgeblasene Scheibeneisen, welches wegen des vielen Kohlenstoffs dünner fließt und zum Frischen eine längere Zeit erfor-

dert, welches der Arbeiter nicht gerne sieht, da er hierbey an Lohn verliert, indem ihm, gedachtermassen, der Ueberschuß nicht bezahlt wird. Vom Gußstück- und altem Eisen soll, wie die Arbeiter sagen und wie es auch aus der Natur der Sache zu folgen scheint, der Unterschied statt finden, daß das Stabeisen, wenn altes Eisen statt der Gußstücke angewendet wird, nicht so derbe und kernhaft als vom letztern ausfällt. Doch will man manchmal, wenn letztere angewendet werden, ein rothbrüchiges Stabeisen erzeugt haben, welches beym Gebrauch des alten Stabeisens nicht der Fall seyn soll. Die Ursache des Rothbruchs leitet man hier vom Kupferschuß her, der in dem hiesigen Eisenstein seyn soll, der aber bis jetzt auf keine Art erwiesen ist. Ohne Zweifel ist der Grund davon in der Schwefelsäure des Schwerspats zu suchen, die zuweilen in zu großer Menge vorhanden seyn kann, als daß sie beym Schmelzen durch die Schlacke alle fortgeschaft werden könnte.

Das Eisen, welches in den Löschfeuern erzeugt wird, ist von vortreflicher Güte und besitzt einen hohen Grad von Weichheit und Zähigkeit. Auf dem Bruche ist es voller Fasern, mit unter auch feinkörnig und von matter grauer Farbe, zum Beweise, daß der Kohlenstoff größtentheils zerstöhrt ist. Man kann es, ohne zu brechen, mehrere Male hin- und

her-

herbiegen und in allerhand Gestalten bringen. Will man eine Stange entzwey haben, so muß man sie auf allen Kanten mit einem Kaltmeissel einhauen und dennoch geschiehet alsdann das Zerbrechen erst noch mit vieler Mühe. Der Hieb hat ein völlig bleyisches Ansehen. Die Stäbe schlagen sich beym Schmieden unter dem Hammer, wie gehärteter Stahl, rein und sehen diesem so ähnlich, daß beyde von einem Ungeübten nicht voneinander unterschieden werden können, zumal wenn das Eisen in so dünnen Stäben als der Stahl ausgeschmiedet worden ist. Alle diese vortreflichen Eigenschaften scheinen zwar ihren ersten Grund in der durchaus guten Beschaffenheit des Stahlberger und Mommler Eisensteins zu haben, doch nimmt ohne Widerrede die Einfachheit des Frischprocesses hieran zugleich Antheil. Ich kenne keinen Frischproceß, der an Einfachheit den der Lösch-feuer überträfe, und der geschickter wäre, jene Eigenschaften in so hohem Grade beym Eisen zu erhalten. Indessen muß man auch gestehen, daß dieser einfache Frischproceß nicht wohl an jedem Orte, wo Stabeisen gemacht wird, einzuführen weder möglich, noch nützlich seyn möchte. Jenes, weil die Natur des Roheisens eine dergleichen Manipulation nicht verträgt, und dieses, weil der Kohlenaufwand wegen des Gußstückeisens ungleich größer als bey einer jeden andern Frischmethode ist, und weil man endlich

im gemeinen Leben nicht bloß welches, sondern auch hartes Eisen verlangt. Im Schmalkaldischen schafte man hauptsächlich wegen des übermäßigen Kohlenaufwandes schon vor vielen Jahren die Löschfeuer bis auf drey ab, welche noch gegenwärtig bestehen und wegen der vielen Handwerker, die ein weiches und zähes Eisen unumgänglich nöthig haben, auch künftig noch beybehalten werden müssen. Zu denjenigen Anstalten, welche dieses Eisen im Großen verarbeiten, gehören die vielen Drathziehereyen, die Gewehrfabriken u. s. w.

Ich beschliesse die Beschreibung des Löschprocesses mit einer Anmerkung über die runde Gestalt des Deuls und die kesselförmige Vertiefung, welche sich in dem Deule befindet. Beyde beweisen, daß auch der Löschherd eine runde Figur annehmen und daß die runde Figur nach den Gesetzen der Kreisbewegung, nach welcher der Windstrohm, der aus jeder Düse in den Herd herausfährt, als ein Halbmesser anzusehen ist, hervorgebracht werden müsse. Diese kreisförmige Bewegung theilt nun auch der Wind dem eingeschmolzenen Roheisen, das, so wie es von dem Scheibeneisen abschmelzt, von dem Lech aufgenommen und aufgelöset wird, mit, und führt es so lange mit derselbigen Bewegung in dem Löschherde herum, bis es durch die Lebensluft seinen Kohlenstoff verlohren hat und in den Zustand des Frischeisens über-

geht.

geht. Es verliert nun seinen flüssigen Zustand, erhält eine mit dem übrigen im Herde befindlichen garen Eisen ganz homogene Natur und wird von demselben als ein gleichartiger Körper angezogen. Anfänglich empfindet das gefrischte Eisen nicht den ganzen Stoß des Windes, es kann sich in derjenigen Gestalt, welche der Herd hat, auf den Frischvogel anfrischen und eine derbe Masse bilden. Wenn sich aber hiernächst die Masse des Eisens vermehret und der Forme näher kömmt, so empfindet es die ganze Stärke des Windes und wird von demselben nach dem äussern Umfange fortgetrieben, und dieses um so weiter, je stärker der Stoß oder je größer der Herd ist. Ist das Eisen, indem ihm dieser Stoß mitgetheilt wird, eben im Begrif, sich zu frischen, so wird es sich in derjenigen Entfernung auf den Deul anlegen, bis zu welcher der Stoß wirkte. Die äusserste Gränze dieser Entfernung, wohin der Wind das Eisen zu treiben vermögend ist, ist der Rand des Deuls, und dieser Rand wird immer dünner, je höher der Deul kömmt. Am dünnsten wird der Rand vor und über der Forme, und hier hat die kesselförmige Vertiefung auch die größeste Weite. Inzwischen kann der dünnere Rand, welchen der Deul vor und über der Forme erhält, zugleich von der geringern Menge an Roheisen herrühren, welche gegen das Ende der Arbeit in dem flüssigen Lech noch übrig ist.

2. Kaltfrischfeuer.

Die Kaltfrischfeuer, welche man auch rheinische Feuer nennt, sind in der Herrschaft Schmalkalden mit den hohen Blauöfen zu gleicher Zeit eingeführt worden. Sie stellen ein längliches Viereck vor, dessen zwey Seiten, der Form- und der Gichtzacken, 2 Fuß 4 Zoll lang und 1 Fuß hoch sind. Der Rückenzacken und die Schlackenplattenseite oder die Lachthal sind bey voriger Höhe nur 2 Fuß 2 Zoll lang. Die Dicke dieser Zacken beträgt 2½ Zoll und des Frischbodens 3 Zoll. Alle diese Stücke sind von gegossenem Eisen. Der Rückenzacken steht völlig lothrecht, der Formzacken aber macht mit dem Frischboden einen schiefen Winkel, so daß der Formzacken ohngefähr 2 bis 3 Zoll überhängt. So ist auch der Gichtzacken gegen den Frischboden einwärts geneigt. Der auf diese Art begränzte Raum stellt sonach ein schiefwinklichtes Parallelipipedum vor. Von dieser schiefen Stellung des Form- und Gichtzackens verspricht man sich einen doppelten Nutzen: der erste soll der seyn, daß das eingeschmolzene Roheisen sich nicht so fest an den Gichtzacken anlegen und daher leichter aufgebrochen werden könne. Der zweyte Nutzen soll darinn bestehen, daß die Forme dem Mittelpunkt des Herdes näher komme und dadurch eine größere Gewalt auf das Eisen erhalte. Dieser zweyte Nutzen liesse

sich

sich auch bey gerade stehendem Formzacken erreichen, nur müßte die Forme weiter in den Herd gehen und dann auch, wie sich von selbst versteht, auf diese größere Hervorragung denselben Fall behalten.

Die Schlackenplattenseite hat keinen Zacken, sondern zu beyden Seiten des Form- und Gichtzackens zwey Steine von gleicher Höhe mit dem Formzacken: beyde Steine sind mit einer eisernen Platte bedeckt, worauf die Wärmzangen ruhen. Zwischen diesen beyden Steinen befindet sich eine Oefnung zum Ablassen des Lechs. Unter dem Frischboden ist ein sogenannter Tümpel angebracht, welcher mit einer zu Tage ausgehenden Röhre in Verbindung steht, in welche, wenn der Frischboden zu warm wird, Wasser zum Abkühlen zugelassen wird.

Die kupferne Forme ist in der Mündung 1½ Zoll weit und 1 Zoll hoch. Sie liegt 2 Zoll in den Herd hinein und 7 Zoll vom Rückenzacken entfernt: wenn aber Hämmer, Amboße und dergleichen große Stücke geschmiedet werden, beträgt diese Entfernung 9 Zoll. Ihre Höhe vom Boden des Herdes ist verschieden, nachdem hartes oder weiches Roheisen verfrischt wird. Bey letzterm beträgt diese Höhe 12 Zoll, bey jenem 10 bis 10½ Zoll. Ihre Abweichung von der geraden Linie oder ihre Neigung macht einen Winkel mit dem Horizont von 5 bis 6 Grad. Bey hartem Roheisen ist dieser Neigungswinkel größer als bey

weichem. Will man die Forme höher haben, so legt man einige dünne Bleche unter, oder legt den Frischboden tiefer.

Die Bälge sind 9 Fuß lang und 3 Fuß 3 Zoll breit. Die Kopflänge beträgt 1 Fuß 5 Zoll und die Breite desselben 7½ Zoll: die Höhe der Seitenbretter ist 2 Fuß 5 Zoll. Die Düsen sind 3 Fuß 4 Zoll lang, hinten 4 Zoll und vorne 1½ Zoll im Durchmesser weit. Der Windfang ist 13 Zoll lang und 9½ Zoll breit. Die Düsen liegen 3½ Zoll von der Formmündung ab und ¾ Zoll voneinander: auch liegt der hintere Balg etwa 1 Zoll weiter vor. Die übrige Einrichtung des Hammers, des Hammerstocks und des Ambosses sind eben so, wie sie bey den Löschfeuern angegeben worden. Nur steht der Hammerstock in der Erde fest.

Sind alle bisher beschriebenen Stücke in dienstfähigem Stande und die Arbeit soll ihren Anfang nehmen, so bringt der Frischer einige Kohlen auf den Boden des Herdes, zündet sie an und wärmt zuvörderst den Herd aus. Er giebt sodann mehrere Kohlen auf, auf diese Lech von der vorigen Arbeit und 12 bis 20 Pfund Roheisen, jedoch nur von diesem, wenn er hartes, nicht aber, wenn er weiches Roheisen verfrischet, weil letzteres ohnehin leichter frischet oder gar wird. Hierauf giebt er so viel Kohlen auf, daß sie einige Zeit über der

Gicht-

Gichtplatte hervorragen. Die auf der Gichtplatte liegende Ganz, schiebt er an dem Rückenzacken so weit ins Feuer, daß sie 3 bis 4 Zoll von der Mündung der Forme entfernt bleibt. Näher darf sie der Forme nicht gebracht werden, weil sie sonst vom Winde kalt geblasen wird und folglich das Einschmelzen des Roheisens nicht erfolgen würde. Vor die Schlackenplattenseite schüttet er so viel Kohlengestübe, daß es beyläufig den dritten Theil des ganzen Herdes einnimmt und verwahrt die Lachthaf mit nassem Kohlengestübe. Wenn diese kleinen Vorarbeiten geschehen sind, so läßt er das Gebläse angehen, anfänglich langsam, verstärkt es aber immer mehr, so wie die Masse des eingeschmolzenen Roheisens im Herde zunimmt, und rückt die Ganz, so wie sie abschmelzt, immer weiter nach. Jene 12 bis 20 Pfund Roheisen, welche man gleich anfänglich in den Herd thut, bilden in Verbindung mit dem Lech den sogenannten Frischvogel. Man würde auch ohne ihn das Frischen bewerkstelligen können, wie es in dem Falle zu geschehen pflegt wenn man es mit weichem Roheisen zu thun hat, allein man würde an Zeit und Kohlen verlieren. Es ist wirklich merkwürdig, daß eine so kleine Menge gares Eisen in einer weit größeren Menge Roheisen eine solche Disposition zum Frischen veranlassen kann. Indessen sehen wir ähnliche Erscheinungen bey den

Gäh-

Gährungen, welche durch einen kleinen Zusatz von Hefen und dergleichen ungemein beschleuniget werden.

Nachdem das Einschmelzen des Roheisens eine halbe Stunde, mehr oder weniger, gedauert und so viel Lech im Herde sich gesammlet hat, daß der Wind auf das eingeschmolzene Roheisen nicht mehr wirken kann, so wird dasselbe zum ersten Male abgelassen. Der Frischer macht mit dem Handstachel durch die Lachthal und das davor liegende Kohlengestübe eine Oefnung zum Ablaufen des Lechs und sorgt dafür, daß er, so oft er Lech abläßt, nicht zu viel davon ablaufen läßt, damit nicht nur das Eisen immer von Lech hinlänglich gedeckt und gegen das Verbrennen gesichert, sondern daß auch die Hitzen zum Ausschmieden der Stücke von der vorigen Luppe, welches während dieses Einschmelzens geschiehet, saftig und nicht zu trocken ausfallen. Solche trockne Hitzen verhindern das Schweissen des Eisens und verursachen Abgang. Man erkennt diesen Zustand des Feuers aus den hellen Funken, welche aus dem Feuer hervorbrechen und sich im Zickzack durchkreuzen. Der Arbeiter sagt alsdann, es sengt oder laufet im Feuer und giebt zur Korrektion Hammerschlag auf. Sind jene

Fun-

Funken nicht das Oxygen oder wenigstens seine Eisentheile mit Oxygen? *)

Das

*) Daß das Eisen bey dieser Gelegenheit wirklich brenne, ist wohl ausser Zweifel, und daß hierzu auch das schon gefrischte Eisen fähig sey, sieht man bey Feuerwerken bey solchen Sachen, welche Eisenfeile enthalten, die durch den Schwefel und Salpeter darin verbrannt wird. So siehet man auch das geschmeidige Eisen brennen, wenn man es in dünnen Gestalten, z. B. Blechabschnitzel, oben aufs Feuer wirft, wo es von keinem Lech gedeckt und der Einwirkung der Lebensluft ausgesetzt ist. Der Frischer verfährt demnach hier wohl nicht ganz richtig, wenn er Hammerschlag aufträgt; er sollte bloß Lech auftragen; denn das Eisen in dem Hammerschlage ist bereits halboxydirt und kann jene Wirkung nicht haben. Da aber jeder Hammerschlag zugleich mit Lech gemengt ist, so wird der Zweck nicht ganz verfehlt, obgleich der Hammerschlag an sich ziemlich unschuldig dabey ist. Sollte man nicht berechtiget seyn, auch das Frischeisen, eben so wie das Roheisen, also überhaupt alles Eisen, zu den brennbaren Körpern zu rechnen? Die hier oben angeführten Fälle leiten auf diese Frage, nur setzt es wohl den Brand nicht für sich selbst fort, ist nicht selbst brennend, das es aber vielleicht wäre, wenn es hieran nicht seiner Dichtigkeit wegen gehindert würde?

Das Ablassen des Lechs geschiehet während des Einschmelzens der Ganz und des Ausschmiedens drey bis vier Mal. Es hat eine verschiedene Farbe, welche von der Verschiedenheit des Roheisens abhängt. Beym heissen oder Rohgange sieht das Lech allemal roth aus und hat diese Röthe von der Kohlensäure. Man nennt es Heißlech. Beym frischen Gange hat es eine weisse Farbe und heißt Frischlech. Geht das Feuer zu heiß, das heißt, ist die Schlacke zu zähe, sieht roth aus, und will keine Scheidung erfolgen, so giebt man eine oder zwey Schauffeln voll Schweißsand auf, welcher das Lech dünnflüssiger macht und die verlangte Scheidung bewirkt, daß es nun ablaufen kann. Das Einschmelzen des Roheisens wird so lange fortgesetzt, bis man davon ohngefähr $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Zentner im Herde zu haben glaubt, indem man das Roheisen zu einer Luppe vorher nicht abwiegt, sondern davon soviel einschmelzt, als den Umständen nach geschehen kann. Ist das Ausschmieden der vorigen Luppe vollendet und das eingeschmolzene Roheisen bereits zu einem Frischklumpen zusammengegangen, so stellt man das Gebläse ab, räumt die Kohlen und das Gestübeweg, und läßt den Frischklumpen so entblößt eine halbe Stunde im Herde stehen, damit er erkalte und das folgende Einschmelzen desto langsamer geschehe. Um das Erkalten des Frischklumpens noch mehr zu befördern, pflegt man denselben

auch

auch wohl mit Wasser zu begiessen. Auch geschiehet es wohl, daß das Innere des Frischklumpens noch ganz dünnflüssig ist und durch den äussern Umfang sich einen Durchgang zu verschaffen sucht. Diesem Auslaufen des Roheisens kömmt der Arbeiter dadurch zuvor, daß er die Oefnungen in dem Frischklumpen mit Kohlengestübe verstopft und den Frischklumpen noch mehr mit Wasser abkühlt. Findet sich im Gegentheil nach vollendetem Ausschmieden, daß noch nicht alles eingeschmolzene Eisen zu einem Klumpen zusammengefrischt ist, so muß dieses, ehe man die Kohlen wegräumt und das Gebläse abstellt, vorgenommen und alle noch vorhandene kleine Frischklümpchen zu einem Ganzen vereiniget werden.

Nach einer halben Stunde wird der Frischklumpen aufgebrochen, in die Höhe gebracht und umgekehrt so, daß der Theil, welcher bisher unter der Forme lag, gerade über derselben zu liegen kömmt. Denn der Theil, welcher bisher unter der Forme lag, ist völlig gares Eisen, welches seine weisse Farbe ergiebt. Dieses gare Eisen muß aus zweyerley Ursachen wieder über die Forme zu liegen kommen. Einmal, damit sogleich beym Schmelzen an die Luppe gares Eisen auf den Boden komme, woran sich das nachfolgende Frischeisen, welches mit ihm nicht einerley Grad der Gare hat, dennoch an dasselbe anfrischen und so mit dem ersten einen gleichen Grad der Gare

erlan-

erlangen könne. Der Theil des Frischklumpens, welcher vor der Gicht lag, ist noch zu roh und kömmt erst dann zum Anfrischen an die Luppe, wenn schon ein großer Theil von garem Eisen im Herde ist. Er hat alsdann auf das Machen der Luppe keinen widrigen Erfolg, er müßte denn gar zu roh seyn und tritt dieser Fall ein, so muß man mit Hammerschlag nachhelfen. Zweytens würde, wenn man den rohen Theil des Frischklumpens über die Forme brächte, die Forme in Gefahr kommen, wegzuschmelzen. Nur ein kleines rohes Klümpchen darf auf die Forme fallen und sie ist in wenigen Augenblicken weg. Mit dem garen Eisen verhält es sich anders, dieses schmelzt nicht mehr, und kann also die Forme nicht weiter angreifen. Aus diesem Grunde sind daher alle Frischer äusserst bemüht, das gare Eisen über die Forme zu bringen.

So wie der Frischklumpen umgekehrt ist, giebt man von neuem Kohlen auf und läßt das Gebläse wieder an. Beym Schmelzen an die Luppe läßt man aber die Bälge geschwinder wechseln, indem die Schmelzbarkeit des Frischeisens in demselben Verhältnisse, in welchem der Kohlenstoff zerstöhrt worden, abgenommen hat. Der langsamere oder geschwindere Wechsel der Bälge hat seine Gränzen und hängt überhaupt von der Natur des Eisens ab. Das hiesige Roheisen ist wegen des vielen Braunsteinmetalls,

wel-

welches es enthält, zu einem heissen oder Rohgang geneigt und erfordert eben darum kein so lebhaftes Spiel der Bälge. Daher wird auch das hiesige Stabeisen desto weicher, wenn sowohl das Einschmelzen des Roheisens als das Schmelzen an die Luppe etwas langsam vor sich geht und jeder Eisentropfen, so wie er von dem Frischklumpen absaigert, von dem Winde ganz getroffen wird. Und dieses ist auch der Grund, warum man den Frischklumpen erkalten und hart werden läßt. Des langsamen Gebläses ohnerachtet weigert es sich doch zuweilen, daß der Frischklumpen, wider den Willen des Arbeiters, zu geschwind hereingehet, welches sich gemeiniglich gegen das Ende der Arbeit, wo mit der Masse des Eisens auch der Grad der Hitze zunimmt, zuzutragen pflegt. In solchen und ähnlichen Fällen nimmt man den Frischklumpen aus dem Feuer, begießt ihn mit Wasser und bringt ihn hiernächst wieder in den Herd, damit es langsamer einsaigere und keine rohe Stellen in der Luppe entstehen. Dieser Umstand giebt sich durch die weissen Funken, welche in großer Menge hervorbrechen, zu erkennen.

Man bringt den Frischklumpen von Zeit zu Zeit in die Höhe und giebt frische Kohlen auf. Diese Arbeit setzt man ununterbrochen fort und sieht dahin, daß der Frischklumpen beständig von Kohlen

bedeckt sey. Beym Schmelzen an der Luppe ist es eine sehr angelegene Sache, daß der Wind unter dem Frischklumpen gehörig durchstreiche und alles Eisen vor dem Winde durchgehe, um so viel möglich ein durchgängig gleich gares Eisen zu erzielen, welches nicht erfolgt, wenn sich das Eisen zu früh vor der Forme aufsetzt und dem Winde den Durchgang nach der Gicht nicht verstattet. Merkt der Arbeiter, daß sich das Eisen vor der Forme zu sehr aufsetzen will, so zieht er das Gebläse stärker an, um durch den verstärkten Wind das Eisen im Herde mehr zu vertheilen. Eben so angelegen ist es beym Schmelzen an die Luppe, dahin zu sehen, daß das Feuer geschlossen gehalten wird und daß der Wind nicht hohl bläset, indem dadurch die Wirkung des Windes ganz verlohren geht. Dieses Hohlblasen des Windes kömmt daher, wenn der Theil des Frischklumpens, der dem Striche des Windes am meisten ausgesetzt ist, weggeschmolzen ist, die Theile zu beyden Seiten aber stehen geblieben sind. Der Frischer sagt alsdann: der Frischklumpen hat Beine erhalten. Er kehrt nun entweder den Frischklumpen um oder zerstößt ihn, wenn es angeht, mit dem Spieß in mehrere Stücke. Das Schmelzen des Roheisens an einen Frischklumpen hat freylich das Gute, daß man nicht so leicht rohe Stellen im Stabeisen zu befürchten hat. Nur ist man nicht

so Herr vom Winde, als wenn man das Eisen beym Schmelzen zu 2 bis 3 Klumpen zusammenfrischt. Man kann das Feuer eher geschlossen halten und hat die Regierung des Feuers mehr in seiner Gewalt.

Beym Schmelzen an die Luppe urtheilt der Kaltfrischer, so wie der Löscher, aus der Farbe der Flamme und aus den Schalen, welche sich an den Spieß, womit er von Zeit zu Zeit den Frischklumpen in die Höhe bringt, anlegen, wie er sich in der weitern Behandlung benehmen, ob er Heißlech oder Stocklech zusetzen soll. Unter Heißlech versteht man diejenigen garen Schlacken, welche beym ersten Einschmelzen abgelassen werden. Geht demnach die Arbeit zu frisch, d. i. will sich das Eisen vor der Zeit zur Gare wenden, so setzt er Heißlech zu, um den zu geschwinden Uebergang vom Frischeisen zu garem Eisen durch den im Heißlech befindlichen Kohlenstoff, oder, welches mir wahrscheinlicher vorkömmt, die gänzliche Zerstöhrung des Kohlenstoffs, wovon ein solches frischgehendes Eisen nur sehr wenig besitzt, zu verhindern, indem nun das Eisen durch das Lech gedeckt und gegen die Wirkung des Windes mehr geschützt ist. Das Eisen würde also, wenn man in Fällen von der Art kein Heißlech anwendete, zu trocken ausfallen. In dem entgegen gesetzten Falle, wenn die Arbeit nämlich zu heiß

geht, macht der Frischer von dem Stocklech Gebrauch, und je mehr er davon zusetzen kann, desto besser geht die Arbeit und je ergiebiger ist das Ausbringen an Eisen.

Ueberhaupt gilt in Rücksicht der Anwendung des Lechs die Regel, daß es mehr saftig als trocken im Feuer gehen müsse, um dem Eisen seine natürliche Stärke oder sein Bandwesen, wie es von einigen genannt wird, zu erhalten. Das Ablassen des Lechs, welches beym Schmelzen an die Luppe wiederholt geschieht, bestimmt sich nach der Menge der angewandten Schmelzmittel und nach der Art des Roheisens, womit man es zu thun hat.

Wenn endlich der Frischklumpen ganz eingeschmolzen ist, so sucht der Arbeiter alle einzelne kleine Frischklümpchen, welche vom Winde nach der Gicht getrieben und daselbst liegen geblieben sind, im Feuer auf und bringt sie vor den Wind, um auch diese an die Luppe zu schmelzen. Der Arbeiter räumt hierauf die Kohlen weg. Findet er hierbey noch rohe Bröckchen im Herde zerstreut, so giebt er wieder Kohlen auf und bringt jene so oft und so lange vor den Wind, bis er seine Absicht erreicht hat. Um die Arbeit gegen das Ende etwas abzukürzen, setzt man aus bekannten Gründen altes Stabeisen und auch Feilspäne zu, jedoch dürfen diese letztern nicht von gelötheten Sachen seyn, die wegen

ihres

ihres Kupfergehalts, wie man weiß, den Rothbruch erzeugen. Die Beymischung des Kupfers in den Feilspänen giebt sich sogleich, wenn sie aufs Feuer kommen, durch die grüne Flamme zu erkennen.

Die Luppe ist nun fertig. Der Arbeiter räumt die Kohlen weg und bricht die Luppe mit dem Spieße los. Die übrigen beyden Arbeiter, die unterdessen auf das gegebene Zeichen herbeygekommen sind, helfen sie ihm mit Haken herausziehen und wälzen sie nach dem Hammer zu. Sie wird mit einem Vorhammer beklopft, unter dem Wasserhammer gezängt und in fünf bis sechs Stücke zersetzet. Die Stücke kommen wieder ins Feuer, welches indessen zu einer neuen Luppe vorgerichtet ist, werden gezängt und in zwey bis drey Hitzen zu Stäben ausgeschmiedet. Um das Schweissen beym Schmieden zu befördern und das Verbrennen des Eisens zu vermindern, bedient man sich des Schweißsandes, in welchem man das weißwarme Eisen herumdrehet, ehe es unter den Hammer kömmt. Dieser Schweißsand wird nämlich in dem Augenblicke, da man das Eisen in ihm herumdrehet, von dem weißglühenden Eisen mit Gewalt angezogen und zu Glas oder einer glasigten Schlacke geschmolzen, welche sich um das Eisen überall fest anlegt und den Zutritt der gemeinen Luft abhält, wodurch die Verkalkung des Eisens auf seiner Oberfläche, wo nicht verhindert, doch wenigstens ge-

PATENT OFFICE LIBRARY

mäßiget wird. Ganz wird sie nicht verhindert, indem das Verkalken schon im Feuer und bey ersten Berührung der Luft vor sich geht. Dieses beweiset der Glühspan oder Sinter, der beym Schmieden abfällt, und zwar in desto größern Schuppen, je weicher, folglich je reiner und kohlenstofffreyer das Eisen ist.

Der Abgang des Roheisens wird beym Kaltfrischen auf 25 Procent bestimmt, das heißt, wenn 100 Pfund Roheisen eingeschmolzen werden, so müssen 75 Pfund Stabeisen geliefert werden. Dieser Abgang ist aber nicht bey allem Roheisen gleich, sondern beym harten kleiner als beym weichen, daher ziehet auch der Kaltfrischer das harte Roheisen dem weichen vor, weil er nach dem Princip arbeitet und weil ihm der Ueberschuß bezahlt wird. Daß das harte Roheisen mehr Ueberschuß an Stabeisen giebt als das weiche, davon kann der Grund in folgendem liegen. Hartes Roheisen besitzt im Ganzen mehr Kohlenstoff, fließt eben darum dünner im Herde, braucht eine längere Zeit zum Frischen, verkalkt nicht so geschwinde und bleibt in geringerer Menge in der Schlacke zurück. Das weiche Roheisen äussert ein ganz entgegengesetztes Verhalten, das Frischen erfolgt schneller, das Lech wird musig, das Eisen bleibt in größerer Menge in diesem musigen Lech hangen und läuft hiernächst beym Abstechen des Lechs mit demselben ab.

Auf einen Zentner Stabeisen rechnet man drey Stüße Kohlen, auf den besten Hämmern auch wohl nur 2½. Zum Schmelzen und Ausschmieden einer Luppe gehen im Durchschnitt genommen 5 bis 6 Stunden, so daß man in 48 Stunden etwa neun Luppen anfertiget. Ein solches Kaltfrischfeuer hat gemeiniglich zwey Frischer und einen Lehrjungen, der das Ausschmieden mit verrichten hilft. Die beyden Frischer besorgen das Schmelzen der Luppe und wechseln unter sich von Luppe zu Luppe ab. Sie allein haben die Vorrichtung des Feuers über sich, halten das umgehende Zeug und die nöthigen Hüttenwerkzeuge in Ordnung. Vom Zentner Stabeisen erhalten sie ohne Unterschied 7 gGr. Schmiedelohn.

Das wöchentliche Ausbringen eines Kaltfrischfeuers beläuft sich auf 24 bis 26 Zentner; die besten liefern höchstens 30 Zentner. Die Herrschaft Schmalkalden kann also mit den acht Kaltfrischfeuern, welche jetzt in Betrieb sind, jährlich gegen 8000 Zentner Stabeisen erzeugen, wenn man annimmt, daß jedes Feuer das ganze Jahr hindurch nur 40 Wochen in Betrieb ist, und daß jedes wöchentlich gegen 25 bis 26 Zentner liefert. Rechnet man zu dieser Summe noch das Erzeugniß der drey Löschfeuer von einer Woche nur mit 150 Zentner, mithin auf die ganze Schmiedezeit von 40 Wochen 6000 Zentner, so beträgt die jährliche Summe an geschmie-

detem Eisen 14,000 Zentner. Diese Summe dürfte aber gegenwärtig zu hoch und vielleicht um ein Drittel zu vermindern seyn, da man wegen der Kohlen oft feyern muß und jene 40 Wochen nicht eigentlich die Zeit sind, welche zum wahren Betriebe angenommen werden kann. Indessen glaube ich nicht, daß man der Sache zu viel thut, wenn man das jährige Erzeugniß an Stabeisen von allen eilf Hämmern auf die runde Zahl von 10,000 Zentnern ansetzt.

Zum Betriebe eines Kaltfrischfeuers auf die Zeit, welche ich hier oben angenommen habe, werden beyläufig 400 Fuder, auf alle acht Feuer aber 3200 Fuder weiche oder Schmiedekohlen erfordert. Rechnet man ferner, daß der Blauofen des Jahrs nur 20 Wochen im Gange sey und täglich 3 Fuder oder wöchentlich 21 Fuder verbrauche; so betrüge der Aufwand an harten oder Schmelzkohlen auf einen Blauofen 420 Fuder und auf alle acht; weil bey jedem Kaltfrischfeuer ein Blauofen ist, 3280 Fuder, zusammen also 6480 Fuder Schmelz- und Schmiedekohlen. Wieviel die drey Löschfeuer an diesem Material verbrauchen, läßt sich nicht genau angeben, da das Blasen der Gußstücke keine bestimmte Rechnung hierüber zuläßt. Doch wird man ohne beträchtlichen Irrthum annehmen können, daß zu den drey Löschfeuern jährlich 3000 Fuder Schmelz- und Schmiedekohlen

kohlen aufgehen. Folglich erforderte die sämtliche Stabeisenproduction jährlich gegen 9 bis 10,000 Fuder Kohlen. Einen Theil dieser Kohlen bekommen die Besitzer der Eisenhämmer aus den inländischen herrschaftlichen und Privatwaldungen, den größten Theil aber aus den benachbarten sächsischen Forsten.

Der Zentner ordinäres Stabeisen kostet gegenwärtig 7 Rthlr. 18 gGr. Radschienen, Achsenbleche und überhaupt alles façonnirte oder Modelleisen steht aber höher im Preise. Der Preis des Eisens wird vom Bergamte nach dem Erzeugungspreise bestimmt, worüber die Hammergewerken eine Berechnung einreichen müssen. In dieser Berechnung ist der Kohlenpreis wegen der fremden Kohlen eine veränderliche Größe.

Die Ausfuhr des Stabeisens ist gänzlich verboten, dennoch gieng sonst durch den Schleichhandel noch vieles Eisen ins Ausland und verursachte nicht selten Mangel beym inländischen Handwerker. Um diesem Mangel abzuhelfen, hat man in neuern Zeiten in der Stadt Schmalkalden ein Magazin errichtet, wohin die Hammergewerken ihr erzeugtes Stabeisen wöchentlich abliefern und aus welchem die Handwerker ihre Eisenbedürfnisse an gewissen Tagen in der Woche empfangen können. Die Verwaltung dieses Magazins hat einer von den Bergamtsbedienten und es ist zu wünschen, daß diese zum Besten der arbei-

tenden Klasse abzweckende Einrichtung stets mit ädler Uneigennützigkeit möge verwaltet werden.

Das Stabeisen, welches die Kaltfrischfeuer erzeugen, schränkt sich hauptsächlich auf zwey Gattungen ein, auf hartes und weiches, die aber wieder so viele Nuancen unter sich begreifen, daß man nicht wohl im Stande ist, die Gränzen von beyden genau zu bezeichnen. Diese Verschiedenheit in dem Erzeugnisse der Kaltfrischfeuer rührt nicht so wohl von der Manipulation als vielmehr von der Natur des Roheisens her, ob dieses nämlich mit vielen oder wenigen Kohlen geschmolzen ist. Das mit vielen Kohlen geschmolzene Roheisen giebt meistens ein hartes, so wie im Gegentheil das mit wenigen Kohlen geschmolzene ein weiches Stabeisen. Dieses hat mit dem der Löschfeuer einerley Gefüge und macht den geringsten Theil aus. Das harte Eisen, welches bey weitem den größten Theil ausmacht, ist stark, dicht, von kleinkörnichtem Bruche und einer hohen Politur fähig. Die geschmiedeten Stäbe haben eine röthliche Farbe, welche ein verkalkter feiner Schmiedesinter zu seyn scheint. Dieses harte Eisen gränzt oft so nahe an den Stahl, daß es füglich bey solchen Sachen, welche eine starke Abnutzung leiden und daher eine vorzügliche Stärke erfordern, die Stelle desselben vertreten kann, wie z. B. zu Ackergeräthen u. s. w. Es wird von den Nägelschmieden, Kettenschmieden,

Bohr-

Bohrschmieden und allen den hiesigen Handwerkern verarbeitet, die zu ihren Fabrikaten ein hartes und starkes Eisen verlangen. Die weichere Gattung ist für die Drathzieheregen, den Rohrschmied u. s. w.

So vortreflich der größte Theil des hiesigen Eisens ist, so kömmt doch auch manches darunter vor, was von den Fehlern des Roth- und Kaltbruchs nicht ganz frey ist. Jenen schreibt man hier allgemein einem Kupferschuß zu, der im Eisenstein befindlich seyn soll. Ueber diese irrige Meinung habe ich mich bereits bey den Löschfeuern erklärt. Weniger bekannt ist die Ursache des Kaltbruchs, der in den meisten Fällen der Phosphorsäure sein Daseyn zu verdanken hat. Ob sie es auch hier ist, getraue ich mir nicht zu behaupten, da es mir an hinlänglichen Beweisen fehlt. Sie kann es auch hier seyn, dennoch kömmt es mir nicht ganz unwahrscheinlich vor, als wenn die Säure des Flußspats, der unter den Fossilien auf der Mommel mit einbricht, mit im Spiel seyn könne. Hier ist eine Erfahrung, die ich zur weitern Prüfung für das hüttenmännische Publikum hersetze. Zu Suhl im Hennebergischen verfertiget man bekanntlich viel Blech und unter diesem auch Salzpfannenblech, welches seiner Güte wegen berühmt ist. Das Eisen dazu wird theils von Schmalkalder Eisenstein und theils von Eisenstein geblasen, den man von Großkammsdorf, Königs

und von Saalfeld erhält und ebenfalls Braun- und Spateisenstein ist. Vor mehrern Jahren eröfnete einer der dortigen Blechfabrikanten nicht weit von Suhl eine Eisensteingrube, ließ den Eisenstein aus dieser Grube, dem Flußspat beygemengt war, mit den so eben gedachten Eisensteinen von Schmalkalden &c. &c. verblasen und das erhaltene Roheisen in demselben Feuer zu Stabeisen zu gute machen. Das hieraus verfertigte Salzpfannenblech hatte aber den Fehler, daß es sich nicht lochen ließ, welches sonst nicht der Fall war. Auf der Steinrenner Eisenhütte bey St. Andreasberg wird beym Schmelzen auch Flußspat, jedoch in sehr geringer Menge zugesetzt; ohne daß dieser geringe Zusatz auf das Eisen selbst einigen Einfluß hat. Vermehrt man diesen Zusatz an Flußspat, der etwa den 50sten Theil von der ganzen Beschickung ausmacht, um das doppelte, so ist sein Einfluß schon merklich und das Stabeisen fängt an spröde zu werden, wenn man noch mehr Flußspat zusetzt. Eisensteine mit Flußspat kommen nicht häufig vor und eben so selten wird man Gelegenheit haben, von dem Flußspat beym Schmelzen im Großen Gebrauch zu machen.

Das übelste bey dem hiesigen Stabeisen ist, daß der Roth- und Kaltbruch sich nur stellenweise äussert und nicht durch einen ganzen Stab gleichförmig

förmig verbreitet ist. Jenes hat für den kleinen Feuerarbeiter den Nachtheil, daß er ganze Stücken abhauen und als unbrauchbar wegwerfen muß. Diese Fehler abgerechnet, gehört das Schmalkaldische Eisen mit zu dem besten und vortreflichsten in ganz Deutschland. Es wird auf die mannichfaltigste Art umgearbeitet und als Kaufmannswaare dem Auslande zugeführt. Die Güte des Eisens kann auch unmöglich nach den Eigenschaften, welche es an und für sich hat, sondern muß nach dem Gebrauch, der davon im gemeinen Leben gemacht wird, bestimmt werden. Jedes Eisen hat seine Fehler und seine guten Eigenschaften. So kann das weiche und zähe Eisen zu einem gewissen Behuf nicht sehr brauchbar seyn, wozu das Kaltbrüchige ganz vorzüglich gut ist, z. B. zu polirten Sachen, die keinem Brechen unterworfen sind und ein Eisen von besonderer Dichtheit verlangen. Die Bestimmung, dieses oder jenes Eisen ist von besonderer Güte, hat also nur in Beziehung auf seinen Gebrauch im gemeinen Leben ihre Richtigkeit und ist daher sehr relativ. Auf der Communion Eisenhütte bey Gittelde wird ein Stabeisen gemacht, das weder kalt- noch rothbrüchig ist und von Kennern dem schwedischen Eisen gleich geschäzt wird. Gleichwol ist das Gittelдsche Eisen zu den großen Sägeblättern, wie man sie in den Sägemühlen hat, nicht brauchbar, weil die Sägeblätter nicht ganz

werden oder Schiefern behalten. Ein Fehler, der dem zähen Eisen gern eigen zu seyn pflegt. Dagegen ist das Eisen von der Königshütte, das dem Gitteldschen Eisen in so mancher Hinsicht nachstehen muß, zu dem erwähnten Behuf völlig gut. Es kann also ein Eisen absolut besser seyn als das andere, aber nicht relativ.

Ehe das hiesige Stabeisen von den Handwerkern weiter verarbeitet wird, kömmt es in die Zaynhämmer, deren in der Herrschaft Schmalkalden zwölf sind, welche auch zugleich zum Zaynen des Stahls dienen. Das harte Eisen verliert beym Ausrecken in dünne Zayne etwa 3 von 100; das weiche hingegen 5 von 100. Dieses größern Abgangs wegen, dem alles weiche Eisen ausgesetzt ist, ziehen auch die Nägelschmiede und alle Feuerarbeiter, welche nicht unumgänglich an weiches Eisen gebunden sind, das harte vor. Uebrigens giebt jeder Eisenhammer jährlich 6 Rthlr. Hammergebühr zur Bergzehntkasse und ausserdem monatlich eine Gewerbesteuer, die aber nicht bey allen gleich ist, indem nicht alle in Ansehung des Wassers eine gleich günstige Lage haben. Einige entrichten auch noch einen besondern kleinen Wasserzins.

Fünfter

Fünfter Abschnitt.

Vom Schmelzen des Rohstahleisens.

Das Schmelzen des Rohstahleisens ist von dem hiesigen Roheisenschmelzen nur in sofern unterschieden, daß man bey jenem den Ofen mehr heiß als frisch gehen läßt. Auch der Ofen ist mit dem beym Roheisenschmelzen beschriebenen hohen Blauofen von einerley Einrichtung und weicht bloß in Absicht der Höhe und Weite in etwas von diesem ab. Bey den verschiedenen Abänderungen und vermeinten Verbesserungen, welche von Zeit zu Zeit mit diesem Ofen vorgenommen worden, kann ich mich nicht aufhalten, da ich zu wenig Data habe, um etwas vollständiges zu liefern. Ich habe nur das Modell von dem Ofen gesehen, in welchem man das Rohstahleisen gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts geschmolzen hat. Es besteht aus zwey vierseitigen Pyramiden, wovon die untere umgekehrt und auf der abgestumpften Spitze steht, im übrigen aber mit dem jetzigen einerley Einrichtung hat. Von dem gegenwärtigen Schmelzofen über der Stadt Schmalkalden sehe man die I. Kupfertafel.

Fig.

PATENT OFFICE LIBRARY

Fig. 1. stellt den Grundriß vor.

Fig. 2. den Durchschnitt nach der Formseite.

Fig. 3. den Durchschnitt nach der Stichseite.

Fig. 4. das Profil durch A B Fig. 2 und 3.

a. den Schacht

b. das Schachtfutter

c. das blinde Futter

d. den rauhen Schacht und

e. die äussere Mauer, welche auf ihren Ecken durch eiserne Anker verbunden ist.

Die Abmessungen der verschiedenen Theile ergeben sich nach dem dabey befindlichen Maaßstabe von selbst. Ich will nur noch erinnern, daß man voriges Jahr den Schacht um 9 bis 10 Zoll verengt hat, welches man wegen der größern Strengflüssigkeit, die man jetzt von dem Stahlberger Eisenstein vorgiebt, für nützlich hielt. Ob der Erfolg der Erwartung entsprochen habe, weiß ich nicht, muß es aber billig bezweifeln.

Die Bälge vor diesem Ofen sind 12 Fuß 10 Zoll lang, hinten 3 Fuß 11 Zoll und vorne am Kopfe 9 Zoll breit. Die Kopflänge beträgt 2 Fuß. Die Höhe der Seitenbretter ist 2 Fuß 11 Zoll. Die Düsen sind 4 Fuß 3 Zoll lang, hinten 4 und vorne 1½ Zoll im Durchmesser weit. Der Windfang ist 14 Zoll lang und 11 Zoll breit. Die Bälge werden von einem 18 Fuß hohen unterschlächtigen Rade,

welches

welches mit der Schmelzhütte unter einem Dache steht, vermittelst 14 Zoll langer Wellfüße oder Druckarme von oben niedergedrückt und von den Wippen mit Gegengewichten wieder in die Höhe gezogen.

Ob nun gleich das Schmelzen des Rohstahleisens, wie gesagt, von der Manipulation des übrigen Roheisenschmelzens in nichts verschieden ist, so geht man doch in der Art der Beschickung von jenem darinn ab, daß man zum Rohstahleisen nur allein den Eisenstein vom Stahlberge, und nur im Nothfalle, wenn es am gelben Siemonsberger fehlt, etwas von dem Mommler Eisenstein nimmt. Denn die Erfahrung hat wiederhohlt gelehrt, daß der Stahl nicht die Güte hat, wenn nur etwas Mommler Eisenstein dazu gekommen ist, sondern immer kurz ausfällt und nicht den Körper hat, als der aus reinen Stahlberger Eisensteinen erzeugte Stahl. Man weiß es aber auch schon aus anderweitigen Erfahrungen, daß das Eisen, zu dessen Mischung Eisensteine von verschiedenen Werken gekommen sind und die sich nicht miteinander arten, nie so gut ist als dies von einerley gutartigem Eisensteine: und dieses ist auch wirklich der Fall bey dem hiesigen Eisen, das seine Stahlart immer mehr verliert, so wie man von dem Mommler Eisenstein mehr zusetzet. Es ist in dem Fall leichter frischend und giebt stets ein wei-

cheres Eisen. Eben so verhält es sich mit dem Stahl, der doch im Grunde nur eine Abart des Eisens und nach allem, was man bis jetzt davon weiß, nichts anders als ein Mittelding zwischen Roheisen und Stabeisen ist, und zwar so, daß das Roheisen den meisten Kohlenstoff, Stahl weniger und das Stangeneisen am wenigsten davon besitzt. Ich werde beym Schmieden des Stahls noch einmal auf diese Meynung zurückkommen und sie alsdann näher auseinander setzen.

Die Beschickung des Ofens ist nach dem Gange desselben veränderlich und auch nicht alle Schmelzer beobachten hierinn einerley Grundsätze: dieser richtet sein Augenmerk auf weiches, jener auf hartes Rohstahleisen. Von den vielen Gemengen, welche ich habe machen sehen, will ich nur zwey anführen:

Erstes Gemenge

a) Schwarzer Siemonsberger	–	8 Theile
b) Gelber Siemonsberger	–	3 —
c) Brüderschächter	– – –	4 —
d) Neuberger	– – – –	4 —
e) Gelber Siemonsberger	–	2 —
f) Schwarzer Siemonsberger	–	4 —

Zweytes Gemenge

a)	Schwarzer Siemonsberger	-	7 Theile
b)	Gelber Siemonsberger	-	4 —
c)	Neuberger	- - - -	4 —
d)	Brüderschächter	- - -	3 —
e)	Mommler	- - - -	2 —
f)	Schwarzer Siemonsberger	-	3 —
g)	Gelber Siemonsberger	-	3 —

und dieser letztere war zum Theil geröstet.

So wie ich hier die verschiedenen Arten aufgeführt habe, werden sie in einer viereckigten Grube übereinander aufgefahren, in kleinen Füllfässern auf die Gicht getragen und mit dem Aufgeben ganz so umgegangen, wie ichs beym Schmelzen des Roheisens gemeldet habe.

Das Ablassen des Rohstahleisens geschiehet alle $1\frac{1}{2}$ oder 2 Stunden in eine runde Grube von Sand und Kohlengestübe, jedesmal nachdem 6 Sätze oder Gichten aufgegeben sind, mit den beym Roheisenschmelzen gedachten Handgriffen. Das abgelassene Rohstahleisen bleibt in dieser Grube so lange, bis 3 Sätze vom Ablassen an gerechnet, wieder aufgegeben sind, alsdann ziehet man den Stahlkuchen zum Abkühlen unter das Wassergerinne, öfnet den Stöpsel in demselben und lässet über einem Besen Wasser darauf laufen. Hier läßt man den Stahl-

kuchen so lange liegen, bis abermals drey Sätze aufgegeben sind und der Ofen wieder geöfnet werden soll, worauf man denselben hervorzieht, die durch das Abkühlen abgelöseten Schlacken mit dem Besen abkehrt und den Kuchen mit einem großen Hammer in Stücken zerschlägt, die man in besondern Gewölben bis zum Abwägen aufbewahrt. Nach der längern oder kürzern Zeit, als diese Stücke in den Gewölben liegen, nehmen sie mehr oder weniger Rost an und erlangen demnächst im Stahlschmiedsherde geschwinder oder langsamer die Gare aus denselben Gründen, die weiter oben bereits angeführt worden.

Beym Schmelzen des Rohstahleisens rechnet man eben so, wie beym Schmelzen des Roheisens, auf jedes Fuder Eisenstein 10 Zentner Rohstahleisen. In 24 Stunden setzet man 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuder Eisenstein mit 3, $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuder harten Kohlen durch, und erhält 30, 32 bis 34 Zentner Rohstahleisen. Es geschieht jetzt selten, daß man in dieser Zeit gegen 40 Zentner erhält, welches vormals wohl der Fall gewesen ist. Der Lohn der Schmelzer, deren drey bis vier sind, ist der beym Roheisenschmelzen schon bemerkte. Zuweilen bezahlt man sie nach der Menge des Ausbringens und giebt vom Zentner 1 gGr.

Ein solches Schmelzen oder eine sogenannte Hüttenreise dauert ohngefähr 20 Wochen, zuweilen auch länger. Rechnet man nun, daß täglich nur 30 Zentner Rohstahleisen erfolgen, so gäbe das auf jene Zeit ein Product von 4200 Zentnern. Der Aufwand an harten Kohlen zum zwanzigwöchigen Betriebe betrüge wenigstens 592 Fuder, wenn man täglich 3½ oder wöchentlich, 24½ Fuder rechnet. Dieses ist aber wohl nicht das wahre Erzeugniß und kann ein Jahr größer, ein Jahr aber kleiner seyn, welches von mehrern Umständen, vorzüglich von den Kohlen abhängt.

Diese Schmelzgerechtigkeit über der Stadt Schmalkalden gehört der alten Stahlgewerkschaft, welche auf jede halbe Zahl Stahlhammer (ein ganzer Stahlhammer heißt eine Zahl) 175 Zentner Rohstahleisen zu schmelzen das Recht hat. Da aber auf jede 100 Zentner wegen der Nässe und Schlacken, die an den Stahlkuchen hängen bleiben, noch 10 Zentner Uebergewicht gut gethan werden, so beträgt das eigentliche Schmelzquantum auf eine halbe Zahl 192½ Zentner, also auf einen ganzen Stahlhammer oder eine Zahl 385 Zentner. Schmelzt der Gewerke mehr und hat von dem vorhergehenden Gebläse nichts gut behalten, so muß er das Mehrere von dem Quantum, welches gnädigste Herrschaft zur Zeit der Administration gut behalten hat, kaufen

und 7 Zentner mit Einem Thaler bezahlen. Für diese Schmelzgerechtigkeit bezahlt der Gewerke von jedem zehnten Zentner Rohstahleisen 2 gGr. zur Bergzehntkasse, in welcher Hinsicht alles Rohstahleisen in Gegenwart eines Bergbeamten abgewogen wird.

Die zweyte Stahlgewerkschaft, welche viel jünger als die vorige ist, ist die sogenannte Steitzische Gewerkschaft. Sie hat ihren eigenen Schmelzofen und zwey Stahlhämmer mit vier Feuern bey dem Dorfe Asbach, eine halbe Stunde von der Stadt, die unter sehr viele Theilhaber vertheilt und ebenfalls gehalten sind, den zehnten Zentner Rohstahleisen an die Bergzehntkasse, jedoch mit 3 gGr., zu bezahlen. Das ganze Gebläse dauert des Jahrs nur wenige Wochen und das jährige Erzeugniß an Rohstahleisen kann etwa 1200 bis 1500 Zentner betragen.

Im Anfange des Gebläses werden alle Materialien, so wie überhaupt alle Bau- und andere Kosten gemeinschaftlich bestritten. Die Besorgung davon haben die beyden Obermeister, wovon einer zugleich Baumeister ist und die Rechnung führt. Beyde Personen erwählt die Gewerkschaft alle Jahr aus ihrer Mitte. Dieses anfängliche Schmelzen begreift man unter der Benennung des Gemengeschmelzens. Wenn aber der Ofen ausgewärmt und das

Schmel-

Schmelzen von guter Art ist, worauf vierzehn Tage, auch wohl drey Wochen hingehen, so gehen die sämtlichen Gewerken miteinander ins Loos und schmelzen nach der Reihe, die ihnen durch das Loos zugefallen ist. Wenn diese erste Verloosung durch und der Ofen noch in gutem Gange ist, so nimmt man eine neue Verloosung und das Schmelzen nach den gezogenen Loosen vor. Ist hingegen der Herdstein durch unrichtige Führung des Windes und andere Fehler beym ersten Reiheschmelzen zu sehr ausgefressen, so wird zuvor ein neuer Herdstein gelegt und das schadhafte im Gestelle ausgebessert: worauf erst wieder einige Tage im Gemenge geschmolzen wird.

Dieses Schmelzen nach dem Loose hat auf Seiten der Gewerken mancherley Unbequemlichkeiten, und man muß sich billig wundern, daß man nicht schon längst an ihre Abstellung mit mehrerm Ernste gedacht hat. Die sämtlichen Interessenten dieser Gewerkschaft müßten sich als eine einzige Person betrachten und so auch das ganze Schmelzwesen behandeln. Bey dieser Einrichtung, wenn kein Gewerke mehr Interesse hätte als der andere, wenn keiner bessern Eisenstein erhielte als der andere, wenn die Schmelzer bey dem einen so fleissig und ehrlich arbeiteten als bey dem andern ꝛc. ꝛc. würden wenigstens die kleinen Rücksichten wegfallen. Da aber das

Interesse getheilt ist und jedes Individuum nur auf das seinige sieht, so sind freylich die mancherley Nebenabsichten und Kabalen der Schmelzer unmöglich zu verhüten, und der nicht so bemittelte Gewerke muß es sich wohl gefallen lassen, wenn er weniger guten Eisenstein als der vermögendere Gewerke empfängt, dem es zu der Zeit nicht darauf ankömmt, kleine Geschenke an die Unterbergbedienten auszuspenden, wo sie selten die gehofte Wirkung verfehlen. Auch in Ansehung der Kohlen würde man bey einer solchen Einrichtung besser daran seyn, und nicht so schlechterdings von den Verkäufern abhangen, indem dadurch die große Konkurrenz, die man gegenwärtig selbst veranlaßt, nothwendig abnehmen müßte. Diese und viele andere Unbequemlichkeiten, die ich nicht nennen will, ich würde sie durch ihre Bekanntmachung doch nicht abstellen, könnte man, wo nicht ganz, doch größtentheils vermeiden, wenn die ganze Gewerkschaft sich vereinigte, vom Anfang bis zu Ende eines Gebläses im Gemenge zu schmelzen. Der Ausführung dieses Vorschlages dürfte aber die bekannte Phrasis:

So viel Köpfe, so viel Sinne!

allerdings sehr im Wege stehen. Dennoch verdiente er, wie ich glaube, eine kleine Beherzigung und

nähere

nähere Prüfung. Dieses Reiheschmelzen findet auch bey den Eisenhammergewerken statt.

Sechster Abschnitt.

Vom Schmelzen und Schmieden des Rohstahls.

Bey der Verfertigung des Rohstahls sind folgende drey Stücke zu bemerken. 1) Die Vorrichtungen. 2) Das Schmelzen und 3) das Schmieden des Stahls. Ich will diese Stücke hier nacheinander beschreiben.

1. Die Vorrichtungen.

Die Esse eines Stahlhammers (man sehe die 2te Fig. der II Kupfert.) hat die Gestalt eines länglichen Vierecks, dessen Vorderseite bis zur Hinterseite a b sechs Fuß, von der Formseite aber nach der Gichtseite αb $5\frac{1}{2}$ Fuß ist. Die Höhe i t beträgt 3 Fuß 8 Zoll. Durch a b geht ein gewölbter Eingang o auf den Herd, wodurch man die vorräthigen Bodensteine zum Trocknen bequem auf die Herdplatte legen kann. Ueber der Esse ist ein Schornstein zum Dache hinaus aufgeführt.

PATENT OFFICE LIBRARY.

Die Tiefe des eigentlichen Stahlherdes von der Herdplatte nm bis auf den Bodenstein v ist 2 Fuß. Die Breite du unten bey der Form ist auch 2 Fuß, oben unter der Gichtplatte, welche von Eisen ist, aber nur 1 Fuß 9 Zoll. Die Länge γx beträgt 2 Fuß. Die obere Fläche des Bodensteins von der Hüttensohle vy Fig. 3. ist = 1 Fuß 8 Zoll. Der Bodenstein v liegt 3 Zoll tiefer als die mit einer Eisenplatte bedeckte Vormauer bey x. Die Wände sind von Sandstein und mit Lehmen verschmiert. Von demselben Sandstein ist auch der Herd- oder Bodenstein, welcher wöchentlich zweymal, Mittwochens und Sonnabends, gelegt und vor dem Legen auf der Esse getrocknet werden muß, um das Zerspringen desselben zu verhüten, welches sonst den Verlust des eingeschmolzenen Rohstahleisens unfehlbar nach sich ziehet. Ueberhaupt kömmt es hierbey sehr auf eine gute Auswahl der Sandsteine an, die so viel möglich rein von Glimmer und von grobem Korn seyn müssen. Der feinkörnigte ist nicht so rein und daher dem Schmelzen mehr unterworfen. Man könnte vielleicht das öftere Legen des Herdsteins, welches immer Zeit- und Kohlenverlust zur Folge hat, dadurch überhoben seyn, wenn man eine Lehmsohle, etwa einen Zoll hoch, auf den Herdstein schlüge. Es versteht sich von selbst, daß man den Herdstein um so viel tiefer legte, als diese Lehm-

sohle

sohle ausmachte. Eine solche Lehmsohle wäre an den schadhaft gewordenen Stellen geschwinder wieder auszubessern. Allein gegen die Ausführung dieses Vorschlages, den ich vor mehrern Jahren that, erinnerte man, daß eine dergleichen Lehmsohle wegen der vielen Stöße, welche beym Aufbrechen unvermeidlich wären, nur von kurzer Dauer seyn würde. *)

Bey Legung des Bodensteins verfährt man folgendermaßen: Nachdem man ihn in eine ohngefähr horizontale Lage gebracht hat, mißt man mit einem kleinen Stäbchen, (welches eben von der Länge ist, daß wenn man den Daumen auf das eine Ende hält und das andere auf den Bodenstein setzet, der Daumen gerade in die Formmündung passen muß,) ob der Boden in Ansehung der Höhe richtig liegt, und wenn dieß zu 5½ Fuß nicht paßt, so hebt man entweder den Stein auf und wirft Lösche unter ihn, damit er erhöhet werde, oder im andern Fall drückt und schiebt man ihn mit dem Rängel so lange hin und her, bis er dadurch genugsam erniedriget ist, alles so, wie es die Abmessungen ergeben. Die Setzwaage braucht man nicht dabey, sondern legt den

*) Ich finde, daß Herr v. Peirouse a. a. O. S. 224. seinen Landsleuten aus ähnlichen Gründen denselben Vorschlag gethan hat.

den Bodenstein nach dem Augenmaaße so horizontal als möglich.

In der Höhe von 1 Fuß 3 Zoll vom Herdstein ist auf der Vorderseite eine schmale Eisenplatte αs Fig. 1. etwa 1½ Zoll dick, angebracht, worauf die Wärmzangen ruhen. Unter dieser Eisenplatte befindet sich eine Oefnung β von 1 Fuß hoch und 1½ Fuß lang, welche mit Kohlengestübe zugemacht wird und zum Ablassen der Schlacken oder des Lechs bey sehr unreinem Rohstahleisen während des Schmelzens dient. Auch dient diese Oefnung dazu, daß man das Lech von dem Schrey, wenn dieses zum Zerhauen herausgebracht wird, durch dieselbe herausschaffet. Die Kohlen reichen beym Aufgeben bis an die Gichtplatte nm Fig. 2., welche einen Theil des Herdes bedeckt, und worauf der Stahlschmied nicht allein das Rohstahleisen, die aus dem Schrey zerhauenen Stücke und Flisching (Hammerschlag), ehe sie ins Feuer kommen, erwärmt, sondern auch dahin die Kohlen und die obern Schlacken, welche man gare Schlacken nennt, bringt, wenn das Schrey aus dem Herde geschafft wird. In der Hinterseite, der Schlackenplattenseite gegenüber, ist mit dieser in gleicher Höhe eine Oefnung z in der Mauer, in welche die fertigen Stäbe vor dem Härten gelegt und rothwarm gemacht werden. In der vordern Mauer befindet sich rechter Hand

in

in der Höhe von $1\frac{1}{2}$ Fuß von der Hüttensohle ein viereckigtes Loch f, worinn getrockneter und gepülverter Lehmen, den der Stahlschmied statt des Schweißsandes gebraucht, aufbewahrt wird.

Die Forme h liegt 6 Zoll in den Herd hinein, 5 Zoll von dem Herdstein und von der Hinterseite γh 10 Zoll entfernt. Sie weicht so viel von der wagerechten Linie ab, daß der Wind 2 Zoll vom Herdstein an der Gichtseite anschlägt. Im Auge ist sie einen Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll hoch. Ihr oberer Theil ist kreisförmig, der untere aber gerade. Sie ist jetzt von Kupfer. Vor wenigen Jahren hatte man noch Formen von geschmiedetem Eisen, die wenigstens alle 14 Tage ausgebessert werden mußten. Die von Kupfer stehen zuweilen ein ganzes Jahr im Feuer, welches freylich von der Güte des Kupfers und von mehrern Umständen, die beym Schmelzen eintreten können, abhängt. Die Forme ruhet auf einem gegossenen Eisen, welches ohngefähr 7 Zoll hoch, unten 8 und oben 4 Zoll breit und 14 Zoll lang ist.

Die Bälge sind 8 Fuß 3 Zoll lang, hinten 2 Fuß 10 Zoll und vorne am Kopfe 7 Zoll breit. Die Länge des Windfangs beträgt 11 Zoll und die Breite 7 Zoll. Die Düsen sind 2 Fuß lang und gehen 6 bis $6\frac{1}{2}$ Zoll in den Kopf hinein: hinten haben sie $3\frac{1}{4}$ Zoll und vorne 1 Zoll im

Durch-

Durchmesser. Sie liegen bis auf 1 Zoll von der Formmündung ab und auch so weit voneinander, daß sich der Wind im Herde schneidet, jedoch so, daß er nach 1 und 2 Fig. 2. und nicht ganz nach den gegenüberstehenden Ecken kömmt. Um dies starke Kreutzen zu erhalten, ist die Düse in dem vordern Balge etwas gebogen und der hintere Balg ein wenig schräg gelegt. Ein Paar dieser Bälge kostet ohne Beschlag 15, mit demselben 18 Thaler. Die hölzernen Bälge sind beym Stahlschmieden noch nicht sehr lange im Gebrauch. Vor ohngefähr 30 bis 40 Jahren hatte man noch die von Leder und die alten Stahlschmiede versichern, daß man damals aus einer gleichen Menge Rohstahleisen mehrern und bessern Stahl als jetzt gemacht habe. „Die hölzernen Bälge, sagen sie, geben einen zu strengen „Wind, den man auf keine Art mäßigen kann; „denn liesse man die Bälge langsamer gehen, so „käme das Rohstahleisen nicht in den dünnen Fluß, „der doch zum Stahlwerden nothwendig erforderlich „sey; man erhalte dann nichts als ein schlechtes „Eisen.„ Wie aber, wenn man den Herd und die Menge des Rohstahleisens, die man zu einem Schrey einschmelzt, vergrößerte und so beydes der Stärke des Windes anpaßte? — Die Bewegung der Bälge geschiehet wie bey den Bälgen in den Eisenhütten, nur daß hier nicht zwey, sondern drey

Well-

Wellfüsse auf dem Umfange der Welle angebracht sind, um den geschwinden Wechsel der Bälge, der beym Schmelzen des Stahls nöthig ist, hervorzubringen.

Der Hammer wiegt 1½ bis 2 Zentner und wird auf die gewöhnliche Art von einem sechs Fuß hohen Rade mit der Welle, worinn die Hebarme von Holz befestiget sind, in Bewegung gesetzt. Sie sind alle bis auf einen, welcher fünf Arme hat, vierarmicht vorgerichtet. Die Bahn des Amboßes ist etwa 1 bis 1½ Zoll breit, damit das Ausschmieden des Stahls in dünne Stangen desto besser von statten geht. Der Hammerstock ist 6 bis 7 Fuß in die Erde versenkt. Er besteht aus dem Ganzen und unter ihm liegen keine sogenannten Chavatten. Seine obere Kreisfläche ist der mehrern Festigkeit und Dauer wegen voll großer Radnägel. Vor dem Hammer steht ein ausgehöhlter hölzerner Block mit Wasser, das Gießfaß, zum Abhärten des Setzeisens und zum Abkühlen des Stahls beym Ausschmieden. Neben dem Hammer steht noch ein runder Kloß von Holz, auf dem sich der Stahlschmied beym Schmieden setzet. Neben den Bälgen steht der Wassertrog, welcher zum Abkühlen der Werkzeuge, zum Härten der Stahlstäbe u. s. w. dient. Denkt man sich nun noch hierzu das übrige

Hand-

Handwerksgezäh hinzu, so hat man ohngefähr den ganzen Apparat des Stahlschmieds.

2. Vom Schmelzen des Stahls.

Der Stahlschmied hat mit den Löschern und Kaltfrischern gewissermassen einerley Absicht, nämlich einen Theil von dem Kohlenstoffe des Rohstahleisens zu zerstöhren und eine Masse darzustellen, welche sich unter dem Hammer dehnen und zum weitern Gebrauch demnächst in dünne Stäbe ausrecken läßt. Diese Absicht sucht er durch die bisher beschriebenen Vorrichtungen und durch die Manipulation zu erreichen, von der ich dasjenige, was zu meiner Kenntniß gekommen ist, nunmehr erzählen will. Nachdem also alle vorher beschriebenen Stücke in Ordnung sind, so beginnt der Stahlschmied seine Arbeit damit, daß er einige von den gröbsten Kohlen aussucht, sie in den Herd legt, durch glühende Kohlen anzündet und durch das Gebläse weiter in Brand bringt. Nächst diesem werden ein paar Schauffelnvoll Kohlen, welche man vorher gröblich zerkleint, auf dem Herde gleichförmig ausgebreitet und hierauf eine Schauffelvoll Flisching oder Hammerschlag aufgegeben. Auf diese Lage kommen anfänglich 25 bis 30 Pfund Rohstahleisen, welches in Stücken von 5, 4 bis 3 Pfund und noch kleiner zerschlagen ist, mitten in den Herd. Alsdann füllt man den Herd bis an die

Gicht.

Gichtplatte mit gröblich zerschlagenen Kohlen an; denn der Stahlschmied schlägt alle grobe Kohlen, in dem oben angeführten Falle allein ausgenommen, vor dem Gebrauche in kleine Stücken, um ein möglichst geschlossenes Feuer zu haben. Diese 25 bis 30 Pfund, welche der Stahlschmied den Setztacken nennt, so wie alle Stücke des zerschlagenen Stahlkuchens bey ihm Tacken heissen, bearbeitet er, ehe er mehr Rohstahleisen einschmelzt, in Verbindung garer Schlacken und des Hammerschlags zur Gare, um das folgende Einschmelzen und Garmachen einer ungleich größern Menge dadurch abzukürzen. Es hat mit der Wirkung des Setztackens auf das übrige Rohstahleisen eben die Bewandniß, wie mit dem Frischvogel beym Kaltfrischen. Ehe der Setztacken zu schmelzen anfängt, vergeht etwa eine Stunde, bis zur Gare aber wohl drey Stunden, doch ist diese Zeit bald kürzer, bald länger. Wie der Stahlschmied mit dem Garmachen des Setztackens verfährt, will ich hier nicht weiter berühren, indem er damit ganz so umgeht, wie ichs beym Garmachen des ganzen Schreys hernach beschreiben werde.

Sobald die Gare des Setztackens, die man aus den vielen Blasen, die sich an den Rängel beym Arbeiten im Herde anlegen, und aus dem Hartwerden im Herde erkennt, erfolgt ist, bringt der Stahlschmied die Kohlen von der Gichtseite nach der Forme

hin, legt, um das Nachrollen der Kohlen zu verhindern, den Rängel davor und bringt hinter den Rängel in den ovalen Theil des Herdes alle Tacken, welche er einschmelzen will und bedeckt hierauf alles wieder mit Kohlen. Das Rohstahleisen, welches man auf ein Mal zu einem Schrey einschmelzt, beträgt 1½, höchstens 2 Zentner, weil nicht alle Stahlherde von gleicher Größe sind. Dieses letztere Rohstahleisen kömmt sonach Anfangs an den entferntesten und kältesten Ort im Herde, um es allmählig zu erwärmen und es durch die verschiedenen Grade des Feuers, welchem man es unterwirft, nur nach und nach in den dünnen schmelzbaren Zustand zu versetzen. Damit aber das Rohstahleisen die verschiedenen Glühgrade bis zum wirklichen Schmelzen in der kürzesten Zeit erleide, ist es nothwendig, das Rohstahleisen in so kleine Stücken oder Tacken zu zerschlagen. Bleiben die Stücken zu groß, so verlangen sie mehr Zeit, ehe sie zum Schmelzgrade erhitzt werden, verliehren zu viel Kohlenstoff und werden eben darum unschmelzbarer. Daher sorgt man auch beym Einwerfen des Rohstahleisens dafür, daß die größern Stücke unten zu liegen kommen, damit sie eine stärkere Hitze empfinden. Den Rängel zieht man hiernächst, wenn die Tacken niedergeschmolzen sind, wieder heraus.

Bey

Bey diesem Niederschmelzen kömmt der Setzzacken, so wie das zuletzt hineingebrachte Rohstahleisen zu schmelzen anfängt, vermöge des vielen Kohlenstoffs, welcher von letzterm dem garen Setzzacken mitgetheilt wird, nach und nach wieder in Fluß und beyde vereinigen sich zu einem Ganzen. Diese Vereinigung geht indessen nicht plötzlich, sondern allmählich vor sich, indem nicht alles Rohstahleisen auf einmal in Fluß geräth; und auch das, was wirklich schon zum Fluß gekommen ist, wird zum Theil wieder von dem Winde nach den Seiten des Herdes getrieben, wo es sich ansetzet und erkältet. Von dem nun, was sich an den Seiten des Herdes angesetzt und was der Wind vor der Gicht noch nicht geholt hat, bricht der Stahlschmied ein Stück nach dem andern auf und bringt es vor den Wind, damit auch dieses zum Schmelzen komme. Daß man nur immer ein Stück aufbricht und vor den Wind bringt, ist aus dem Grunde nothwendig, damit das Feuer nicht auf einmal erkalte und seine Wirkung auf das Gut im Herde geschwächt werde, welches gewiß erfolgen würde, wenn er diese Vorsicht nicht brauchen und alles auf einmal vor den Wind bringen wollte.

Das Lech, welches sich beym Aufbrechen und Rühren im Herde an den Rängel legt, giebt das Hauptkennzeichen ab, welches den Stahlschmied

beym Schmelzen des Schreys leiten muß, ob und wie viel er an Lech von der vorigen Arbeit zusetzen soll. Der Stahlschmied muß demnach sein Rohstahleisen kennen und zu beurtheilen wissen, wann und wieviel er von diesem Zusatz gebrauchen soll. Einiges Rohstahleisen ist so geartet, daß es keines Lechs zum Flusse bedarf. Eine andere Art verlangt wenig, eine dritte Art hingegen verlangt viel von diesem Zusatz, wenn es schmelzen soll. Je heisser das Rohstahleisen geblasen ist, das heißt, je mehr Kohlenstoff das Rohstahleisen besitzt, je weniger hat es den Zusatz von Lech nöthig und im Gegentheil verlangt es desto mehr Zusatz von Lech, je frischer das Rohstahleisen geblasen oder je ärmer es an Kohlenstoff ist. Das Lokal einer Stahlhütte, ob das Feuer kalt oder warm liegt, macht in dem Zusatze des Flusses ebenfalls eine Aenderung. Ein kaltes Feuer verlangt zum Schmelzen mehr Fluß als ein warmes. So auch im Anfange der Woche und gegen die Mitte der Woche, wo ein neuer Herdstein gelegt wird. Wenn also der Stahlschmied aus dem Lech, das sich an den Rängel legt, findet, daß die Schmelzung nicht gehörig vor sich gehen will, so setzt er nach und nach so viel Lech von der vorigen Arbeit zu, bis der dünne Fluß erfolgt. So wie aber dieser erfolgt, verstärkt er allmählig den Wind und treibt diesen in dem Augenblicke,

da das Ganze in dünnen Fluß gekommen ist, aufs höchste, damit das Ganze einen möglichst gleichen Schmelzgrad erleide und alles Rohstahleisen in dem Lech vollkommen zart fliesse. Der Stahlschmied sagt alsdann: der Wind muß durchblasen. Dieses heftige Gebläse läßt man ein paar Minuten so fortgehen, worauf es wieder etwas gemäßiget wird. Führt man während dieses heftigen Blasens mit dem Rängel in den Herd hinein und zieht ihn darauf wieder heraus, so sieht man, daß sich das Lech einen Fuß und weiter herauf an den Rängel angelegt hat. Im Anfange, wenn das Rohstahleisen eben zu schmelzen anfängt, legt sich nur wenig Lech an den Rängel an. Dieses Beschuhen des Rängels wird aber immer größer, und das Lech steigt im Herde immer höher, je mehr von dem eingelegten Rohstahleisen zum Fluß kömmt. Es steigt dann am höchsten, wenn die ganze Masse des Schreys zu dem dünnen Fluß gekommen ist. Man bemerkt hiebey ein wirkliches Aufkochen im Herde, das bis gegen das Ende der Arbeit, jedoch mit progressiver Abnahme, fortdauert.

Wenn der Stahlschmied mit seiner Arbeit so weit gekommen ist und alles Rohstahleisen zum Schmelzen gebracht hat, so nimmt er die zweyte Arbeit, das Garmachen, vor. Er würde das Garmachen des Schreys auch ohne irgend einen Zusatz be-

 wirken

wirken können, nur würde er an Zeit und Kohlen verlieren, wiewohl ihm der Setzacken bey diesem Garmachen ungemein zu Hülfe kömmt. Um also an Zeit und Kohlen zu gewinnen, bedient er sich solcher Zusätze, welche die Arbeit des Garmachens abzukürzen im Stande sind. Zusätze, welche der Stahlschmied in dieser Hinsicht gebraucht, sind Hammerschlag oder, wie es der Stahlschmied nennt, Flisching und altes geschmiedetes Eisen. Nicht alles Rohstahleisen verträgt von diesen Zusätzen gleich viel und es verhält sich mit dem Zusatz des Flischings und alten geschmiedeten Eisens gerade umgekehrt, wie mit dem Lechzusatz. Je weniger Zusatz an Lech das Rohstahleisen erfordert, je mehr Flisching verlangt es, und umgekehrt desto weniger von diesem, je mehr Lech vorher zugesetzt werden mußte. Es kömmt demnach auch hierbey auf die Art des Rohstahleisens an, wie viel der Arbeiter beym Garmachen von dem Flisching zusetzen soll. Der Rängel ist auch hierinn der Maaßstab, nach welchem er die Menge desselben zu bestimmen hat. Je mehr er indessen davon zusetzen kann, je lieber ist es ihm, weil er, wie der Kalfrischer, auf das Gewicht arbeitet. Geht aber das Schmelzen zu heiß, d. i. fliesset das Rohlstahleisen dünne, ohne daß sich die Kennzeichen des Garwerdens einfinden, so setzt man einige Pfund altes geschmiedetes Eisen zu, um den Kohlenstoff,

den

den der bisherige Zusatz von Flisching nicht zu verschlucken vermögend war, zu binden und den Anfang der Gare zu machen. Auch noch in dem Falle, wenn das Rohstahleisen, nach der Meynung des Stahlschmieds, sehr unrein ist, und wegen des vorwaltenden Lechs keine Scheidung erfolgen will, wird altes Eisen zugesetzt und nach erfolgter Scheidung ein Theil des Lechs abgelassen, welches sonst nie geschieht, sondern bey dem Schrey bleiben muß, weil ohne Lech kein Stahlschmelzen möglich ist.

Hat der Stahlschmied nun so viel Flisching oder altes geschmiedetes Eisen zugesetzet, daß davon, so wie sich diese Zusätze in dem flüssigen Rohstahleisen aufgelöset und den überflüssigen Kohlenstoff verschluckt haben, die Kennzeichen der Gare sich einfinden, so läßt man das Gebläse etwas langsamer gehen und setzt keinen Flisching weiter zu. Die Kennzeichen der Gare sind die Körner, welche sich beym Arbeiten mit dem Rängel im Herde an denselben anlegen, und das Festwerden des Stahlschreys im Herde. Anfänglich, wenn die Gare sich eben einfindet, sind die Körner, welche sich an den Rängel anlegen, noch einzeln und von der Größe einer Erbse. Man unterscheidet diese Stahlkörner leicht von dem Lech durch die hellere Farbe, welche der Stahl vor dem Lech hat. Hiernächst werden die Stahlkörner immer kleiner und legen sich in größerer Menge an den

Mangel an, so wie das Gärwerden zunimmt. Das Kornen des Stahls scheint mir viele Aehnlichkeit mit dem Buttermachen zu haben. Wir sehen beym Buttermachen, nachdem der Rahm eine Zeitlang gerührt worden, anfänglich einzelne Körner entstehen, dieser werden immer mehr, vereinigen sich bey fortgesetztem Rühren in größere Klumpen, die in der Buttermilch schwimmen. Eben so fängt der Stahl, nachdem der überflüssige Kohlenstoff des Rohstahleisens, wovon es seine Schmelzbarkeit hat, zerstöhrt worden ist, an zu kornen, die Körner vermehren sich immer mehr und mehr, ziehen sich als gleichartige Dinge einander an, vereinigen sich zu einer einzigen Masse, die der Stahlschmied ein Schrey nennt, und die, wie der Butter in der Buttermilch, in dem Lech enthalten ist. Was beym Buttermachen durch eine gelinde Bewegung und Wärme erfolgt, geschieht beym Stahlmachen im Grossen durch das Gebläse und einen heftigen Feuergrad. Die Natur bleibt sich in ihren Wirkungen überall gleich.

Man sieht das Schmelzen des Stahlschreys als vollbracht an, wenn es im Herde hart geworden ist und das Schmelzgut eine feste Konsistenz angenommen hat. Man sieht aber die Arbeit als gut gerathen an, wenn sich das Lech größtentheils unter das Schrey begeben hat und nur wenig über demselben geblieben ist. Für schlecht gerathen hält man die Arbeit

heit, wenn das Leck größtentheils über dem Schrey geblieben ist. Das Kennzeichen eines gut gerathenen Schreys ist seine glatte Oberfläche, die im entgegengesetzten Fall rauh und uneben ausfällt. Man hängt nun das Gebläse ab, und bringt die Kohlen und das Leck, welches sich auf dem Schrey befindet, auf die Gichtplatte, um beym folgenden Einschmelzen davon wieder Gebrauch zu machen. Alsdann wird das Schrey, das sich rundum im Herde fest angelegt hat, auf allen Seiten mit dem Rängel losgestoßen, in die Höhe gerichtet, mit Haken und Zangen herausgezogen, unter den Hammer gebracht und in 6 bis 8 Theile oder Stücke mit dem Setzeisen zerschroten. Die Stahlschmiede nennen dieses Zersetzen des Schreys schlechthin das Hauen, weil ein Zängen beym Stahlschrey nicht statt findet. Mit dem Zerschroten des Schreys sind gemeiniglich zwey Arbeiter beschäftiget, ein dritter aber besorgt unterdessen die Reinigung des Herdes von den flüssigen Schlacken, welche sich unter das Schrey auf den Herd gesetzt haben. Diese sind zähe, bestehen zum Theil aus dem Sandstein und Lehmen, womit man die Fugen des Herdes verschmiert, und werden als unreine Schlacken nicht wieder zugesetzt, sondern aus der Hütte geschaft. Wenn der Herd von diesen Schlacken, die nach dem Herausschaffen des Schreys noch flüssig sind, gesäubert werden soll, so giebt man ein

paar Schauffelnvoll Gestübe in den Herd und fährt mit der Schauffel oder auch mit dem Haken auf dem Herdboden hin und her, um das Lech, welches sich etwa auf dem Boden angelegt hat, vollends loszumachen und heraus an seinen Ort zu bringen. Zeigt sich nach dem Reinigen, daß der Herd irgendwo schadschaft geworden ist, so wird er sogleich mit Stücken von Sandstein und Lehmen ausgebessert. Das Lech von hartem Rohstahleisen legt sich wegen seiner geringern Flüssigkeit mehr auf den Boden, das von weichem Rohstahleisen mehr an die äussern Wände des Herdes an, weil es flüssiger ist und daher leicht vom Winde fortgestoßen wird. Bekömmt der Boden einen Riß oder Sprung während des Schmelzens; so zieht sich zwar das Rohstahleisen in diesen und ist für das Schrey, welches man eben in der Arbeit hat, verlohren, doch geht es nicht ganz verlohren, sondern man schmelzt es mit andern Abgängen und altem Eisen zusammen und nennt das Schrey, welches davon entsteht, eine Lusche. Diese stahlartige Masse dient zur Ausbesserung des Gezähs, dessen Unterhaltung den Stahlschmieden obliegt.

Nachdem die Reinigung und Ausbesserung des Herdes geschehen ist, kommen die garen Schlacken mit den glühenden Kohlen, welche man von dem letzten Schrey auf die Gichtplatte brachte, wieder in den Herd. Beyde verbreitet man gleichförmig über

den

den Boden, giebt eine Schauffelvoll Flisching auf und auf diesen 25 bis 30 Pfund Rohstahleisen zu einem neuen Setztacken, worauf die vorige Arbeit, nachdem man den Herd voll Kohlen gefüllt und das Gebläse angelassen hat, wieder ihren Anfang nimmt. Das Schmelzen eines Schreys dauert nach Beschaffenheit des Rohstahleisens, der Kohlen und ob man viel oder wenig auf einmal einschmelzet, 6, 7 bis 8 Stunden. So hat auch die geschickte Behandlung des Arbeiters und das Lokal der Hütte auf den Gang der Arbeit großen Einfluß und bestimmt nicht weniger die zu einem Schrey nöthige Zeit.

3. Vom Schmieden des Stahls.

Bey demselben Feuer, worinn das Schmelzen eines neuen Schreys verrichtet wird, geschiehet das Ausschmieden der Stücke von dem vorigen Schrey, wobey der Stahlschmied mit eben der Sorgfalt als beym Schmelzen zu Werke geht. Je genauer und vorsichtiger er bey beyden ist, je mehr gereicht es dem Stahle zur Empfehlung. Durch das Schmelzen muß er seinem Fabrikat innerer Güte, durch das Schmieden aber äussere Schönheit zu verschaffen suchen. Der Stahlschmied spannt also das Stück, welches er zu einer Stange ausschmieden will, in die Wärmzange, läßt es auf der Gichtplatte am Feuer warm wer-

werden und bringt es hierauf ins Feuer, trägt aber Sorge, daß die weiche Seite des Stücks unten hinkömmt. Denn das Schrey hat immer zwey Seiten, eine weiche und eine harte. Die harte ist diejenige, welche auf dem Herde liegt, die weiche hingegen diejenige, welche die obere Fläche des Schreys ausmacht und dem Winde mehr ausgesetzt ist: gerade vor der Forme, also in der Mitte des Schreys, würde sonach der weichste Stahl seyn, wie er es auch wirklich ist. Der harte Theil des Schreys ist dann um so größer, je mehr der Herdboden ausgefressen oder ausgehöhlt ist. Die Ursachen von der Härte und Weichheit des Stahls, welche der Schrey zugleich enthält, liegen, wie man leicht einsehen wird, in der ungleichen Menge von Kohlenstoff. Käme nun die harte Seite unten zu liegen, so würde sie eben wegen dieser größern Menge an Kohlenstoff schon in Fluß kommen und abschmelzen, ehe die weiche Seite den Grad der Hitze, der zum Schweissen erfordert wird, erhalten hätte. Diese zwey Seiten behält der Stahl, so lange ihn der Stahlschmied unter den Händen hat, jedoch geht dieser Unterschied bey der weitern Bearbeitung in den Zaynhämmern und in der Esse des Kleinfeuerarbeiters fast ganz verlohren.

Wenn das eingehaltene Stück einen Grad von Hitze, der zwischen roth- und weißwarm in der Mitte steht, erhalten hat, so kömmt es unter dem Hammer,

mer, um es so wohl nach der hohen als flachen Seite näher zusammenzubringen und zu verdichten. Der Stahlschmied nennt dieses: ein Stück zusammenhalten, und ist mit dem Stückezängen der Hammerschmiede völlig einerley. Der Hammer geht hiebey langsam, bey den folgenden Hitzen aber geschwinder: eine Regel, die zwar alle Großfeuerarbeiter beobachten, beym Schmieden des Stahls aber vorzüglich nöthig ist, wie aus der Natur der Sache von selbst folgt. Auf das Zusammenhalten folgt das Breiten. Das Stück kömmt also wieder ins Feuer, erhält die Schweißhitze und wird gebreitet, das heißt, das Stück erhält durch dieses Schmieden eine Figur, die mehr breit als lang ist. Dieses Breiten eines Stücks erfordert aber zwey Hitzen, es kömmt demnach abermals ins Feuer und zwar auf die harte Seite, und wenn diese zwischen roth- und weißwarm ist, wird das Stück gewendet oder auf die weiche Seite gelegt, auf welche es nunmehr, so oft es ins Feuer kömmt, gelegt wird, indem man beym Zageln und dem Ausrecken der Kolben zu Stäben weder auf die harte, noch weiche Seite weiter Rücksicht nimmt. Ist das Stück beynah schweißwarm, so holt es der Stahlschmied aus dem Feuer, nimmt eine Handvoll von dem Abfalle aus dem Löschtroge, wirft es auf die harte Seite, um sie gegen das Verbrennen zu sichern, und bringt

nun

nun das Stück wieder ins Feuer, damit es die völlige Schweißhitze erhalte. Die beyden bisherigen Arbeiten, das Zusammenhalten und Breiten des Stücks, haben zur Absicht: erstlich die ausgedehnten Theile des Stahls näher zusammenzubringen, und zweytens den Stücken eine regelmäßigere Gestalt zu geben, um dadurch den größern Abbrand zu verhindern. Um diese letztere Absicht desto sicherer zu erreichen, bringt er das Stück, ehe er demselben die ganze Schweißhitze giebt, mehrere Male in den getrockneten und klein gestoßenen Lehmen, um die äussere Fläche, welche die Schweißhitze eher als das Innere annimmt, gegen das Verbrennen zu schützen. Unterliesse der Arbeiter diese Vorsicht, so würde der Stahl nach dem Schmieden entweder undicht ausfallen oder, wenn er das Stück bis auf das Innere weißwarm machen wollte, ohne es vorher in dem erwähnten Lehmen herumzuwenden, ein größerer Abgang unvermeidlich seyn.

Sind die Stücke gebreitet, so werden sie aufgeschlagen. Sie erhalten demnach wieder zwey Schweißhitzen, werden, ehe sie diese völlig erlangen, in dem sogenannten Schweißsande umgewandt, wieder ins Feuer gebracht und kommen nach einer bis zwei Minuten heraus auf die hohe Kante unter den Hammer, welchen man nur einige sachte Schläge darauf thun läßt. Ist das Stück etwa überhitzt,

so

so wird die harte Seite, ehe das Stück unter den Hammer kömmt, aus dem vor dem Hammer stehenden Gefäße mit einer oder zwey Handvoll Wasser besprengt, um die harte Seite abzukühlen, als welche immer am meisten ausgedehnt ist und in dem erwähnten Falle beym Aufschlagen leicht abfällt. Hierauf kömmt das Stück abermals ins Feuer, wird warm gemacht, im Schweißsande herumgedreht, sodann völlig weißwarm gemacht und der Länge nach unter dem Hammer ausgereckt, wobey es der Arbeiter erst auf die flache, hernach aber auf die hohe Seite hält, um es von allen Seiten gleich zu verdichten und ihm eine vierkantige Gestalt zu geben. Mit dem andern Ende geht der Stahlschmied eben so um und wenn dieses auf die nur gedachte Weise geschehen ist, so wird das so ausgearbeitete Stück Stahl, welches nun den Namen Zagel erhält, in drey oder vier Theile nacheinander mit dem Setzeisen zerhauen.

Diese abgehauenen Theile, welche ohngefähr einen Fuß lang sind, werden hierauf zu Kolben und die Kolben zu Stäben von ½ bis 1 Zoll im Quadrat in zwey, oder wenn der Stahl noch ungare Stellen hat, auch in drey bis vier Hitzen ausgereckt, wobey der Kolben öfters in dem sogenannten Schweißsande herumgedrehet wird. Will ein Stab an den Enden nicht ganz werden, so wird, der bessern Schweis-

sung

sung wegen, die ungare Stelle weiter voneinander geschlagen, nochmals ins Feuer und unter den Hammer gebracht, worauf gewöhnlich das Zusammenschweissen erfolgt. Ist der Stahl aber zu trocken, so daß er nicht gut schweisset, so bringt man, nachdem die ungare Stelle weiter geöfnet worden, etwas von dem Abfall aus dem Löschtroge in die Oefnung und verfährt übrigens, wie ich so eben gesagt habe. Zuweilen geschiehet es auch wohl, daß sich beym Auswärmen die Theile am Ende des Kolbens zu sehr nach der Länge ausdehnen. Dann staucht der Stahlschmied den weißwarmen Kolben, ehe er ihn ausreckt, ein oder zweymal gegen die Erde, damit der Stab nach dem Ausrecken die gehörige Stärke behalte.

Es ist nun noch das Härten der Stahlstäbe übrig. Zuerst werden die Stäbe wagerecht über die Forme gelegt und in der Mitte rothwarm gemacht, alsdann mit den beyden Enden nach und nach in den Herd gelegt, und wenn der Stab überall rothwarm ist, auf den Amboß abgeschlagen und in den Löschtrog geworfen. Hierinn bleiben sie zwey bis drey Minuten liegen, worauf sie an einem Sandstein abgescheuert werden: der Arbeiter faßt nämlich den Stab an beyden Enden und bewegt ihn bogenförmig an einem Sandstein auf und nieder. Dieses Abscheuern hat zur Absicht, alle Unrei-

nigkeiten,

nigkeiten, welche an den Stäben nach dem Härten noch hangen bleiben, vollends wegzuschaffen und der Oberfläche der Stäbe ein gefälligeres Ansehen zu geben.

Man wird aus dem bisherigen sehen, wie sorgfältig der Stahlschmied beym Ausschmieden des Stahls zu Werke geht. Sein ganzes Benehmen zweckt auf die möglichste Erhaltung des Stahls dabey ab. Nicht auf Einmal giebt er den Stücken die Schweißhitze, sondern nur nach und nach und macht hierbey von dem Schweißsande einen viel häufigern Gebrauch als der Eisenschmied, der es mit einem weniger verbrennlichen Material als der Stahlschmied zu thun hat. Allein woher rührt die größere Verbrennlichkeit des Stahls vor dem Stabeisen? liegt nicht der Grund davon in dem Magnesium, das dem Stahl in größerer Menge beygemischt oder doch wenigstens anders modificirt in demselben seyn muß?

Derjenige Stahl, welcher von den hiesigen Feuerarbeitern weiter zu Kaufmannswaare umgearbeitet wird, kömmt in die Zaynhämmer, wo er in verschiedene Formen und von verschiedener Dicke gezaynt wird. Jeder Handwerker sucht sich den Stahl beym Gewerken so aus, wie er ihn zu seinem Gewerke nöthig hat. Auch gerbt oder raffinirt jeder Handwerker seinen Stahl selbst, welches aber nicht

PATENT OFFICE LIBRARY

sehr oft der Fall ist. Der größte Theil wird ungegerbt verarbeitet, und zwar von den Orth- und Ahlenschmieden, Feilenhauern, Messerschmieden, Zweckschmieden u. s. w., deren Fabrikate für den Activhandel eben so mannichfaltig als wichtig sind. Dennoch dürfte beyläufig die Hälfte des hiesigen Stahls unverarbeitet ins Ausland gehen. Nach den Licentrechnungen von 1792 und 1793 betrug die Ausfuhr jährlich etwas über 3200 Zentner, die, wenn man jeden Zentner im Durchschnitt zu fünf Thaler anschlägt, jährlich eine Summe von 16000 Thalern in Umlauf bringen, woran aber der Betrag für die Kohlen abgehet, als welche die Stahlgewerken verbunden sind, sämtlich aus der Fremde herbeyzuschaffen. Der für den auswärtigen Handel bestimmte Stahl bleibt entweder in ganzen Stäben, wird in lange Fässer eingepackt und heißt Stangenstahl, oder er wird in kurze Stücke zerschlagen und in flachen runden Fässern versandt. Er hat den Namen Faßstahl. Von diesem Faßstahl macht man zwey Gattungen. Die eine besteht bloß aus Mittelstücken, heißt Kernstahl und darf auf dem Bruche nichts eisenschüssiges zeigen. Die zweyte Gattung besteht aus den Endstücken, ist überhaupt von minderm Werth und wird gemeiner Stahl genannt. Der Stahl, welcher auf dem Bruche in der Mitte einen grauen runden Flecken zeigt, hat

hier

hier den Namen Blumenstahl und wird von vielen für den besten Stahl gehalten, welches er aber doch nicht allemal ist. Der Preis vom Zentner Kernstahl war 1793 6 Thaler 4 gGr., des gemeinen 4 Thlr. 12 gGr. bis 4 Thlr. 15 gGr. und des Stangenstahls 5 Thaler. Auf die Fässer des auswärts gehenden Stahls wird das Zeichen des Stahlgewerken gebrannt. Die Versendung des Stahls besorgt entweder der Gewerke selbst oder überläßt ihn zu dieser Absicht an einen Kaufmann. Jener bezahlt in dem Falle 1 gGr., der Kaufmann hingegen 2 gGr. Licent vom Zentner.

In 24 Stunden werden ohngefähr 2½ bis 3 Zentner Stahl verfertiget, wozu 14 bis 16 Stüße weiche Kohlen aufgehen. Gemeiniglich rechnet man auf 1½ Zentner Stahl 8 Stüße Kohlen, wenigstens rechnet der Stahlgewerke nach dieser Voraussetzung mit seinem Oberknecht ab. Von einem Zentner Stahl erhalten die Arbeiter, welche in einem Oberknecht und zwey Unterknechten, oder aus einem Oberknecht, einem Unterknecht und einem Lehrjungen bestehen, 10¾ gGr. Der Ober- und der Unterknecht, welche das Schmelzen verrichten, lösen sich in sechsstündigen Schichten ab. Auf 150 Pfund Rohstahleisen müssen 108 Pfund Stangenstahl abgeliefert werden, folglich beträgt der Abgang fast ⅓ oder beyläufig zwischen 30 und 31

Procent. Bringen sie mehr heraus, so wird es ihnen bezahlt: das, was sie weniger ausbringen, wird ihnen auf das Schmiedelohn zugerechnet. Jenen Ueberschuß liefern die Stahlschmiede aber selten rein ab, sondern verkaufen ihn lieber selbst unter dem Namen Sackstahl, welche Benennung daher rührt, weil ihn der Stahlschmied in der Tasche in kleinen Stümpeln mit nach Hause nimmt. Der größere Abgang beym Stahl gegen den beym Stabeisen rührt ohne Zweifel von der längern Zeit und dem hohen Feuergrade her, dem das Rohstahleisen ausgesetzt ist, bey welchem ein größerer Antheil desselben nothwendig verbrennen oder verkalken muß. Diese Verkalkung dieses Antheils vom Rohstahleisen scheint vorhergehen zu müssen, ehe das übrige Rohstahleisen wirklicher Stahl werden kann.

Die Anzahl der gangbaren Stahlhämmer in der Herrschaft Schmalkalden beläuft sich gegenwärtig auf zwölf, wovon zehen der alten Gewerkschaft und zwey der Steitzischen Gewerkschaft gehören. In den beyden letztern befinden sich zwar in jedem Hammer zwey Feuer, die aber nur für eins zu rechnen sind, da sie wegen Wassermangel oft kaum eine Woche um die andere betrieben werden. Ausserdem sind noch zwey Stahlhämmer vorhanden, welche aber seit geraumer Zeit im Verfall sind. Ihr Schmiedequantum hat die alte Gewerkschaft gegen Uebernehmung der darauf

haf-

haftenden Abgaben gegenwärtig auf ihre übrigen zehen Hämmer mit vertheilt. Das wöchentliche Erzeugniß an Stahl beträgt 14 bis 15 Zentner und der Kohlenaufwand auf neun bis zehen Fuder auf einen Hammer. Hiernach läßt sich also leicht überschlagen, wie viel ein Hammer Stahl liefern könnte, wenn er das ganze Jahr hindurch ununterbrochen betrieben würde.

Die Stahlhämmer sind entweder eigenthümlich oder werden auf Erbenzins betrieben. Im letztern Falle wird von einer halben Zahl jährlich 40 Thaler Erbenzins in die Bergzehntkasse bezahlt; eben so viel soll der Zehnte vom Rohstahleisen und die übrigen Abgaben betragen, so daß eine halbe Zahl 80 und eine ganze Zahl 160 Thaler jährlich zur herrschaftlichen Kasse entrichten muß. Die erbeigenthümlichen geben, ausser einem geringen Wasserzinse und dem gewöhnlichen Zehnten vom Rohstahleisen, nichts. Unter einer halben Zahl kann keiner kaufen, er müßte denn schon vorher eine halbe Zahl besitzen. Ein ganzer Stahlhammer kostet 2, 3 bis 4000 Thaler, nachdem sich mehr oder weniger Käufer beym Verkauf dazu einfinden.

Die Lehrjahre eines Stahlschmieds sind nach den individuellen Fähigkeiten verschieden. Nach 3, 4, 5 Jahren wird er als Unterknecht, in der Folge aber, wenn er den Schmelzproceß versteht, zum Oberknecht oder Meister angenommen. Der Lehrjunge giebt 10

Meißnische Gulden oder 8¼ Thaler Aufdingegeld, wovon ¾ gnädigste Herrschaft und ¼ die Stahlgewerkschaft erhält. Ausserdem muß der Lehrjunge vor dem Antrit seiner Lehre den Eid der Verschwiegenheit ablegen und eine Bürgschaft von 50, 100 bis 150 Thalern, nachdem er mehr oder weniger vermögend ist, stellen, damit er demnächst nicht so leicht auswandere und seine Kunst auf fremden Boden verpflanze. Uebrigens werden die Stahlschmiede alle Jahr auf Jakobi von den Gewerken aufs neue gedungen.

Die hiesigen Stahlgewerken machen, wie gesagt, zwey besondere Gewerkschaften aus, wovon die alte Stahlgewerkschaft ihren eigenen Innungsbrief hatte, der aber seit vielen Jahren nicht erneuert worden ist. Zufolge dieses Innungsbriefs mußte jeder Stahlgewerke die Meisterschaft erlangen und zu dem Ende sich mit der ganzen Manipulation aufs genaueste bekannt machen. Jetzt kann jeder, der nur Geld hat, ohne die mindeste Schwierigkeit in diese Gewerkschaft kommen. Ueberhaupt ist die gegenwärtige Schmalkalder Stahlgewerkschaft kaum noch ein Schatten von der alten.

Die Stahlschmiedekunst ist in der Herrschaft Schmalkalden schon lange im Gange und zuerst in der Stadt getrieben worden. Die Zeit ihrer Existenz daselbst ist nicht bekannt. Mit Gewißheit weiß man, daß sie jetzt schon über 600 Jahr im Flor ist. Auch

war

war es wohl nicht schwer, auf diese Kunst zu verfallen. Man durfte nur dem Wink der Natur folgen und mit kömmt es nicht unwahrscheinlich vor, daß die Einführung der Stahlmacherkunst mit der Entdeckung des Stahlbergs in einen Zeitraum fällt. Ehe man die jetzigen Wasserhämmer zum Schmieden eingeführt hat, ist der Stahl mit großen Vorhämmern geschmiedet worden.

Aller hiesige Stahl ist Rohstahl und seiner Güte nach verschieden. Jeder Stahlhammer liefert fast andern Stahl und auch der Stahl in einem und demselben Hammer bleibt sich nicht immer gleich, welches niemand befremden wird, der die bisherige Beschreibung der Manipulation gelesen hat. Die Materialien, die Stellung des Herdes, die Ausfressung des Herd- oder Bodensteins, die Geschicklichkeit des Arbeiters, ja der kleinste Umstand ist bey der Stahlarbeit von ungleich größern Folgen als bey der Frischarbeit, welche weniger delikat ist und kleine Fehler nicht so merklich rügt. Gewinnsüchtige Stahlschmiede setzen, obgleich es strenge verboten ist, die Eisenkörner, welche mit den Schlacken aus dem Kaltfrischherde ablaufen und von ihrer Gestalt hier den Namen Kapern führen, beym Einschmelzen des Rohstahleisens zu, die aber nie mit diesem in die innigste Verbindung zusammenschmelzen, sondern allezeit einen eisenschüssigen Stahl hervorbringen. Ich kann mir diese Er-

scheinung nicht anders erklären, als daß die Eisenkörner wegen ihrer runden Gestalt sogleich durch die Kohlen in den Herd fallen, ehe sie den Grad der Hitze, welcher zum Schmelzen und zur Annehmung mehrern Kohlenstoffs erforderlich ist, erlitten haben und daher bleiben, was sie sind. Sie sind gewissermassen das beym Stahl, was die Adern in manchem Stabeisen sind, deren Entstehung von einigen dem zugesetzten Hammerschlag zugeschrieben wird, welches aber nicht immer der Fall seyn möchte.

Die Roth- und Kaltbrüchigkeit, welche das hiesige Stabeisen besitzt, sind auch dem Stahle, nur in einem höhern Grade eigen. Glücklicherweise ist der größte Theil von diesen Fehlern frey. Ueberhaupt ist der hiesige Stahl von der Art, daß er durch die weitere Bearbeitung in den Kleinschmieden immer mehr an Güte gewinnt und seine vorige rohe Natur nach und nach ablegt, welches von der Zerstöhrung des Kohlenstoffs beym Gerben und Durcharbeiten in den Kleinschmieden herrührt. Man behauptet, daß der hiesige Stahl 10 bis 13 Hitzen aushalten kann, ehe er seine Stahlart verliert.

Zum Beschluß dieses Abschnitts sollte ich nun auch die verschiedenen Meynungen, welche man bisher vom Stahl gehegt hat, hier noch anführen. Dieses würde aber eine weitläuftige und zum Theil sehr unnütze Arbeit seyn. Ich begnüge mich hier damit,

die Meynung derjenigen, welche die größte Wahrscheinlichkeit für sich haben, einer nähern Prüfung zu unterwerfen. Stahl, sagen diese, ist ein reines Eisen mit Kohlenstoff übersetzt. Zur Unterstützung ihrer Meynung führen sie den Brennstahl an, der, wie bekannt ist, aus der Verbindung des Stabeisens mit Kohlenstoff entsteht. In der That hat diese Meynung beym ersten Anblick so viel Faßliches, stellt sich unsern Sinnen so anschaulich dar, daß man ihr in Beziehung auf den Brennstahl seinen Beyfall nicht ganz versagen kann. Denn, sagen sie weiter, wenn man Stabeisen nimmt, es mit Kohlengestübe schichtet, beydes in einem Gefäße verschliesset und einem anhaltenden heftigen Feuer gerade aussetzet, so erhält man Stahl. Was kann nun wohl natürlicher folgen, als daß Kohlenstoff dasjenige seyn müsse, was den generischen Unterschied zwischen Stabeisen und Stahl zu bewirken im Stande sey. Man ist freylich, wenn man so verfährt, mit der Sache bald aufs reine, und wirklich giebt es mehrere Personen, die, wie Herr Karl Bonnet vom erhabensten Seraph bis zum unsichtbaren Thierchen im Staube alle Wesen aneinander kettete, durch eine ununterbrochene Reihe vom schwarzgrauen Roheisen, durch den Stahl hindurch bis zum weichsten Stabeisen herab, eine unendliche Menge von Nuancen und Uebergängen sich denken und zwar alles nach der größern oder geringern Menge

 von

von Kohlenstoff, welcher mit dem Eisen in Verbindung getreten ist. Gegen diese Meynung habe ich nichts einzuwenden, so lange bloß vom Brennstahl die Rede ist, sollte es aber der Kohlenstoff in allen Fällen einzig und allein seyn, der den so ausgezeichneten Charakter zwischen Stahl und Stabeisen bestimmte? Ich denke nicht, wenigstens nicht in Hinsicht desjenigen Stahls, welchen man durch das Schmelzen erzeugt und daher den Namen Schmelzstahl hat. Bey diesem letztern müssen wir wenigstens annehmen, daß noch eine dritte Substanz in seine Mischung eingehe, und diese kann vermöge der Summe von Erfahrungen, die wir bis jetzt über diesen Gegenstand gesammlet haben, nichts anders als Braunsteinmetall oder Magnesium seyn. Denn überall, wo Stahl auf diesem Wege gemacht wird, geschiehet es aus solchen Eisensteinen, von denen man durch Erfahrung und analytische Versuche weiß, daß sie viel Braunstein enthalten und daher vorzugsweise den Namen Stahlstein erhalten haben, weil sie eher Stahl als Stabeisen zu geben geneigt sind.

Warum geben aber nur die braunsteinhaltigen Eisensteine ein Roheisen, das zum Schmelzstahl geschickt ist, warum nicht auch die übrigen Eisensteine? Hierauf antworte ich, daß der Grund davon einzig und allein in dem Braunsteinmetall, welches alles Roheisen enthält und nothwendig enthalten muß, wenn

es

es Schmelzstahl liefern soll, zu suchen ist. Jedes andere Roheisen, das wenig oder kein Magnesium enthält, ist dazu durchaus ungeschickt und das aus folgendem Grunde. Alles Roheisen, das wenig oder kein Magnesium enthält, ist auch nicht vermögend, den Kohlenstoff, mit welchem es sich auf dem ersten Schmelzwege verbunden hat, so lange zurückzuhalten, daß das Roheisen, wenn es hiernächst im Stahlherde wieder eingeschmolzen wird, diejenige Schmelzung erleiden könne, welche zum Stahlwerden oder derjenigen Verbindung, die zwischen Kohlenstoff und Eisen statt haben muß, unumgänglich erfordert wird. Ehe ein solches Roheisen, das wenig oder gar kein Braunsteinmetall hat, die verschiedenen Glühgrade, welche vor dem Schmelzen vorhergehen, nach und nach durchgeht, hat es den größten Theil seines Kohlenstoffs durch das Glühen verlohren, ist zu Frischeisen übergegangen und nun keiner Schmelzung weiter fähig, wenigstens nicht so, wie sie hier erfordert wird. Es fehlt also einem solchen Roheisen an einem Mittel, das den Kohlenstoff mit ihm zu verbinden, zurückzuhalten und die Schmelzung zu befördern im Stande ist.

Ganz anders verhält es sich mit solchem Roheisen, das aus braunsteinhaltigen Eisensteinen erzeugt worden ist. Hier ist Magnesium das große Verbindungsmittel zwischen Kohlenstoff und Eisen und dient dem letztern zum Schmelzmittel, wodurch alle drey Substan-

zen,

zen, Eisen, Magnesium und Kohlenstoff aufs innigste, also chemisch, nicht mechanisch, miteinander verbunden werden. Die Menge von Magnesium, welches das Roheisen in seiner Mischung hat, wird demnach die Natur des Stahls bestimmen, den man von diesem oder jenem Roheisen zu erwarten hat. Je mehr Magnesium in dem Roheisen zugegen ist, je leichter wird man Stahl erhalten; so daß die verschiedenen Mengen von Magnesium schon im voraus die verschiedenen Grade der Stahlartigkeit eines Roheisens anzugeben im Stande sind. Wir haben hierüber sowol im Kleinen als im Großen noch zu wenig Erfahrungen, um diesen Satz als Regel aufstellen zu können. Inzwischen wird man sich doch aus dem obigen erinnern, daß der Stahlberger Eisenstein allein nur den guten derben Schmalkalder Stahl liefert und daß dieser Stahl gleich von geringerer Güte ausfällt, wenn nur eine kleine Quantität von dem Mommler Eisenstein beym Schmelzen mitgenommen wird. Von ungleich geringerer Güte fällt der Stahl zu Heinrichs bey Suhl, zu Gräventhal und auf mehrern Hütten des Thüringerwaldes aus. An diesen Orten hat man wenig Stahlberger Eisenstein, desto mehr aber von der Mommel und Großkammsdorf u. s. w. Der Stahl an diesen Orten ist immer sehr eisenschüssig, ja oft nicht viel besser als das Eisen selbst. Man ist daher dort auf mehrere Mittel verfallen, ihm diesen

Eisenschuß zu benehmen oder denselben weniger merklich zu machen. Die Mittel, welche man in dieser Hinsicht als die besten bewährt gefunden hat, sind die Cementation und das Raffiniren oder Gerben. Letzteres hat, da es keiner besondern Vorrichtung bedarf, sondern in einem und demselben Feuer, worin das Schmelzen des Stahls geschiehet, mit verrichtet wird, vor jener den Vorzug behalten.

Ist es wahr, wie ich zu behaupten keinen Augenblick Anstand nehme, daß das Magnesium allein nur dem Roheisen das Vermögen mittheile, auf dem kürzesten Wege zu Stahl zu werden, so folgt auch daraus ganz ungezwungen eine Widerlegung derjenigen, welche behaupten, es lasse sich aus jedem Eisen Stahl machen. Man stelle den Versuch so oft und unter so veränderten Umständen als man will, an, man wird nie wahren Stahl, sondern nur ein mit Kohlenstoff übersetztes Stabeisen erhalten, wenn nämlich der Versuch auf dem Cementationswege vorgenommen wird; so wie ein weiches Roheisen zum Vorschein kommen wird, wenn man demselben durch schicklich angebrachte Glühgrade einen Theil seines Kohlenstoffs entzogen hat. Zum wahren Stahl, und dafür erkenne ich nur den Stahl, welcher durchs Schmelzen gemacht worden, gehört ausser Eisen und Kohlenstoff noch ein drittes Ingredienz und dieses ist das Magnesium oder Braunsteinmetall. Ohne diese drey Substanzen ist

mir kein wahrer Stahl denkbar. Man wende mir hier nicht den Brennstahl der Engländer ein, er wird gegen meinen Satz nichts beweisen. Denn wir wissen aus Herrn Rinmanns Geschichte des Eisens 2 Th. S. 35. daß das Dannemora Eisen, welches die Engländer allem andern Eisen in der Welt zu ihrem Brennstahl vorziehen, aus sehr braunsteinhaltigem Eisensteine gemacht wird.

Die Unterschiede zwischen Schmelzstahl und Brennstahl beruhen auf der Verbindung, welche der Kohlenstoff mit dem Eisen und Magnesium eingegangen ist. Diese Verbindung muß beym Schmelzstahl chemisch, folglich viel genauer und inniger erfolgt seyn als beym Brennstahl, wo die Verbindung nur bloß mechanisch ist, indem hierbey keine Schmelzung, sondern nur eine Art von Aufgährung statt hat, welches sich aus den vielen Blasen, die beym Brennen auf der Oberfläche der Stangen nach vollendeter Arbeit zu sehen sind und daher auch wohl den besondern Namen Blasestahl erhalten hat, zu erkennen giebt. Die Entstehung dieser Blasen wird von den Herrn Vandremonde, Bertholet und Monge der Lebensluft zugeschrieben. *) Daß der Kohlenstoff im Brennstahl nur mechanisch, im Schmelzstahl hingegen chemisch gebunden sey, beweiset, dünkt mich, ihr Verhalten

*) Crells Annal. Jahrg. 1794. 5 St. S. 469.

ken beym Glühen. Der Brennstahl wird durch ein einmaliges Glühen das, was er vor der Cementation war, und kann nicht anders als durch ein wiederholtes Brennen mit Kohlengestübe wieder zu Stahl werden. Nicht so der Schmelzstahl. Dieser ist und bleibt Stahl. Die ganze Veränderung, welche ein öfteres Glühen bey ihm hervorbringt, besteht darinn, daß er nach jeder Glühung weicher wird. Wird der Brennstahl von neuem eingeschmolzen und der Kohlenstoff aufs innigste, d. i. chemisch gebunden, so entsteht daraus die äusserste Gränze des Stahls, der sogenannte Gußstahl, dessen Verfertigung die Engländer zuerst erfunden haben und woraus sie noch gegenwärtig ein Geheimniß machen. Auch kennen wir noch nicht alle Vortheile, deren sich die Engländer bey ihrem Brennstahl bedienen.

Daß aller Stahl ohne Unterschied mehr Kohlenstoff als Stabeisen enthält, ist wohl eine ausgemachte Sache. Für die Gegenwart einer größern Menge Kohlenstoff scheinen das blaue Flämmchen, die größere Schmelzbarkeit, der geringere Hang zum Rosten und die kleinern Schweißfunken, welche man beym Schmieden wahrnimmt, sehr das Wort zu reden. Zwar findet man auch die blaue Flamme beym Stabeisen, nur ist sie hier viel heller tingirt und hat einen Ueberfluß von Oxygen, das beym Stahl kaum in der Menge zugegen ist als eben zureicht, den Kohlenstoff als Koh-

lensäure

lensäure darzustellen und mit Wärme und Licht zu verbrennen. Die größere Schmelzbarkeit des Stahls vor dem Stabeisen kennt jeder Handwerker, der in Stahl und Eisen arbeitet. Bis zur Evidenz ist diese Eigenschaft des Stahls durch die Versuche im Brennpunkte des großen Tschirnhausischen Brennglases von Herrn Macquer erwiesen. Man sehe dessen chemisches Wörterbuch im Art. Stahl, nach der Leonh. Ausgabe. Der geringere Hang des Stahls zum Rosten, so wie die starke Röthe und die kleinern Schweißfunken, welche man beym Schmieden desselben bemerkt, beruhen auf der verschiedenen Verwandschaft, welche der Sauerstoff zum Kohlenstoff und zum Eisen hat. Die erste muß größer als die zweyte seyn; daher kann auch keine Dekomposition des Eisens statt finden, so lange dasselbe noch Kohlenstoff hat, mit dem sich der Sauerstoff verbinden kann. Diese Dekomposition des Eisens findet sich aber da gleich ein, wo der Kohlenstoff dieser Zersetzung nicht mehr im Wege ist, wo also der Sauerstoff ungehindert auf das Eisen selbst wirken kann. Aus der größern oder geringern Menge von Schweißfunken, welche man beym Schmieden des Eisens wahrnimmt, kann man demnach nicht nur auf die größere oder geringere Menge von Kohlenstoff, sondern auch auf die leichte Zerstörbarkeit des Eisens den Schluß machen. Auf gleichen Ursachen beruhet die größere Härte u. s. w.

Noch sind wir in der Kenntniß des Stahls nicht so weit gekommen, daß wir im Stande wären, die quantitativen Bestandtheile des Stahls mit einiger Gewißheit anzugeben. Die Versuche, die man desfalls anzustellen hätte, würden mannichfaltig und wegen ihrer Feinheit zum Theil unmöglich seyn. Am leichtesten würden die Versuche mit den Eisensteinen selbst anzustellen seyn und zwar auf dem nassen Wege, um das quantitative Verhältniß von Braunstein und Eisen vor dem Verschmelzen auszumitteln. Mit diesen ersten Versuchen müßte man zwey andere verbinden. Der eine Versuch beschäftigte sich mit der Zerlegung der Hohenofenschlacke und der zweyte mit der Schlacke, welche beym Schmelzen des Stahls vorfällt. Diese beyden letztern Versuche würden dazu dienen, um zu erfahren, wie viel von dem Magnesium, das man bey der Untersuchung des Eisensteins auf dem nassen Wege gefunden hat, in den nachherigen Processen auf dem trocknen Wege verlohren gienge und wie viel davon eigentlich zurückbliebe, um hiernach den wahren Antheil, den das Magnesium an der Stahlwerdung nehmen möchte, näher bestimmen zu können. Ich gestehe es gern, daß dergleichen Versuche weitläuftig und mühsam sind, sie würden aber den Nutzen haben, daß sie uns über diesen Zweig der Eisenhüttenkunde mehr Licht verschaften, als wir bis jetzt davon haben. Wir würden nach diesen vorgängigen Versuchen weit eher zu

beurtheilen im Stande seyn, warum der Stahlberger Eisenstein bessern Stahl gäbe, als der von der Mommel, von Großkammsdorf u. s. w.

4. Von den hölzernen Blasebälgen.

Den ersten Gedanken, hölzerne Blasebälge beym Schmelzen der Metalle anzuwenden, soll, wie man auch hier erzählt, ein Orgelbauer gegeben haben. Wer dieser Orgelbauer gewesen sey, wo und wann er gelebt habe, davon weiß man hier nichts. In der Herrschaft Schmalkalden hat sie Paul Hofmann, der von Suhl gebürtig war und im Jahre 1596 zu Kleinschmalkalden, einem Dorfe, zwey Stunden über der Stadt Schmalkalden, ein Schmelz- und Hammerwerk kaufte, zuerst eingeführt. Sie müssen also in Suhl schon früher bekannt gewesen seyn. Jenes Schmelz- und Hammerwerk existirt gegenwärtig nicht mehr. Auf die Stelle desselben ist ein Haus gebaut, das von dem jetzigen Balgmacher Jakob Hofmann, der eine Großenkelin von Paul Hofmann zur Frau hat, bewohnt wird.

Der geringe Preis und die längere Dauer der hölzernen Blasebälge vor den ledernen machen sie beym Schmelzwesen von allgemein großem Nutzen. Ihre Dauer giebt man hier auf 30 bis 40 Jahr an, welches aber viel zu viel scheint. Auch hängt dieses von zu vielen Nebenumständen ab. Man hat in neuern Zei-

ten

PATENT OFFICE

ten mehrere Verbesserungen mit den hölzernen Bälgen vorgenommen, um den Unvollkommenheiten, welche sie anfänglich hatten und zum Theil noch haben, einigermassen abzuhelfen. Eine von den Hauptunvollkommenheiten ist die, daß beym Niedergehen des obern Kastens in dem untern Kasten zu viel Wind zurückbleibt, der zum Schmelzen nicht wirksam werden kann. Diese Unvollkommenheit hat Herr Oberbergrath Karsten dadurch ziemlich glücklich besiegt, daß er den untern Kasten des Balgs vorne nur einige Zoll hoch machen und die Oefnung, wodurch der Wind herausgeht, nicht in den Kopf des Balges, sondern in den Boden des untern Kastens anbringen ließ.

Siebenter Abschnitt.

Vom Kohlenwesen.

Ob es uns gleich nicht an guten Beschreibungen von der Köhlerey fehlt, so wird es mir doch erlaubt seyn, hier in möglichster Kürze zu erzählen, wie man in der Herrschaft Schmalkalden mit dem Verkohlen des Holzes umgeht.

Nachdem der Köhler eine schickliche Stelle zur Meilerstätte ausgesucht, diese mit der Zündruthe abgezeichnet und gehörig vorgerichtet hat, richtet er am Mittelpunkt oder am Quandelpfahl, um welchen der

Boden etwas höher als gegen den Umfang zu ist, zwey runde Stangen, die Quandelstangen, in einer Entfernung von 3 bis 4 Zoll voneinander senkrecht auf und bindet sie oben mit einer Weide zusammen. Mitten zwischen die Quandelstangen kömmt die Richtstange auf die Erde zu liegen. Die Quandelstangen sind etwa 4 Fuß lang und stehen, wenn die untere Schicht daran aufgerichtet ist, ohngefähr ½ Fuß oben hervor. Zwischen die Quandelstangen werden nun noch zu beyden Seiten zwey Bretter, welche ¾ Zoll dick und 3 Zoll hoch sind, auf die hohe Kante gelegt und hierauf dürres Reisig oder dürre Spänchen so hoch, als die untere Schicht wird. Alsdann wird der Meiler gerichtet. Der Köhler nimmt anfänglich kurzes Holz von 1 Fuß 4 Zoll, indem er die Holzscheite mit der Schrotsäge in drey gleiche Stücke durchsäget: diese richtet er rund um die Quandelstangen in einer gegen den Horizont etwas geneigten Lage.

Hierauf nimmt er die längern Stücke von 2 Fuß, und alsdann die von 4 Fuß Länge. Alle richtet er in der erwähnten abschüssigen Lage auf, sorgt aber dafür, daß das starke und geringe Holz überall durch den Meiler gehörig vertheilt werde, weil hiervon die leichtere Regierung des Feuers und ein gleichförmigeres Verkohlen abhängt. Wenn er in die untere Schicht etwa eine halbe Klafter Holz gerichtet hat, so fängt er die zweyte an, welche aber nur die halbe Höhe der

untern hat. Er legt anfänglich sehr kurzes Holz oben an die Quandelstangen und füllet die leeren Stellen mit Bränden welche von dem vorigen Meiler übrig geblieben sind. So wie nun diese zweyte Schicht im Umfange zunimmt, wählt er auch längeres Holz, das jedoch nie die halbe Scheitlänge, welche zwey Fuß ist, überschreitet. Ist er mit dieser zweyten Schicht so weit gekommen, daß auf die untere nichts mehr gerichtet werden kann, so fährt er mit dem Richten der untern Schicht fort und hält damit so lange an, bis er an der obern wieder fortarbeiten kann. Hiermit fährt er abwechselnd fort, bis der Meiler seine gehörige Größe erlangt hat. Sodann sucht er dem Meiler so viel als möglich eine runde Gestalt zu geben, indem er an den fehlenden Stellen ein oder mehrere Scheite anrichtet, und da, wo zu viel ist, das überflüssige wegnimmt. Nach diesem wird der Meiler zugeschmahlt, d. i. die leeren Stellen, welche zwischen den größern Holzscheiten geblieben sind, werden mit kleinem Holze zugemacht, um den starken Zugang der Luft abzuhalten und demnächst die Gewalt des Feuers mehr zu schwächen. Denn beydes würde dem guten Verkohlen hinderlich seyn.

Wenn der Meiler so weit fertig ist, so wird er noch mit Rüstehölzern und Fußknüppeln versehen, weil ohne diese das Rauhdach so wenig als das Erddach auf dem Meiler liegen bleiben würde. Wo man Tannen-

oder Fichtenreisig in der Nähe hat und solches zum Rauhdach anwenden kann, hat man die Rüstehölzer und Fußknippel nicht nöthig. Im Gegentheil sind sie da unentbehrlich, wo man das Rauhdach von Laube machen muß. Beym Rauhdach von Tannenreisig werden rund um den Meiler die stärkern Stücke an den Fuß desselben schräg angerichtet und hierauf das Tannenreisig so angelegt, daß die Spitzen mit den Nadeln nach unten gerichtet sind. Man legt das Reisig so dick übereinander, daß der Meiler überall gedeckt ist und nirgends einige Erde durchfallen kann. Will der Köhler bald fertig werden und er hat Tannenreisig genug, so wird das ganze Rauhdach davon gemacht. Hat er dieses aber nicht, so macht er nur die Hälfte von Tannenreisig und die andere Hälfte von Laub. Der Meiler, den ich machen sah, war auf die erste Art gedeckt und nur auf die Haube des Meilers kam ein Füllfaß voll Laub.

Auf das Rauhdach kömmt das Erddach. Mit jenem machte er den Anfang beym Fuße des Meilers: bey diesem verfährt er umgekehrt und fängt mit der Haube an. Er macht aber das Erddach nicht auf einmal, sondern nach und nach, wie es der Gang des Feuers hiernächst erfordert. Er bewirkt also zuerst die Haube, und so wie dieses hinlänglich geschehen ist, zündet er vermittelst der Zündruthe, an welche er einen Fichtenspan mit Harz oder trockne Schaalen von Bir-

ken

ken befestiget hat, das Quandelreisig am Fuß des Meilers durch das Zündloch an. Dieses Reisig fängt sogleich Feuer, das Feuer geht vermöge seiner Natur in die Höhe, setzt das Reisig bis an die Haube in Brand und weil diese nun mit dem Erddach bereits gedeckt ist, so findet das Feuer daselbst mehr Widerstand als an den unbedeckten Stellen, wohin es nun seinen Zug nimmt. Damit es aber nicht zu sehr überhand nehmen könne, macht der Köhler das Erddach weiter fertig, jedoch hält er damit ein, sobald er sieht, daß das Feuer langsamer zu gehen anfängt. Er läßt hierauf das Feuer eine viertel oder halbe Stunde langsam gehen, und wenn er wahrnimmt, daß das Feuer wieder zu lebhaft wird, so setzt er seine Arbeit am Erddach weiter fort. Unterdessen, daß er hiemit beschäftiget ist, schlichtet er das Erddach auf der Haube mit der Schauffel, indem er die Erde gleich ziehet und mit der Schauffel fest andrückt. Dadurch daß der Köhler das Erddach nach und nach fertig macht, hat er das Feuer mehr in seiner Gewalt und kann es auf diese Art eher von der Haube nach dem Fuße des Meilers herunterleiten, das nicht so leicht geschehen könnte, wenn er das Erddach gleich ganz fertig machte.

Noch ist der Meiler rund um den Fuß nur mit dem Rauhdach versehen, und es hängt nur von dem Gange des Feuers ab, ob er früher oder später das Erddach erhalten soll. Merkt der Köhler, daß das Feuer

überall gleich angegriffen hat, und sich gut in dem Meiler herunterzieht, so macht er auch nunmehr das Erddach fertig und schließt den Meiler zu; zieht die Erde überall an und drückt sie mit der Schauffel fest an, oder mit andern Worten, er schlichtet den Meiler. Ueber der bisherigen Arbeit gehen 1½ bis 2 Stunden hin, auch wohl mehr, nachdem das Holz mehr oder weniger trocken ist, und nachdem man dem Feuer anfänglich viele Gewalt gelassen hat. Diese anfängliche Wirkung des Feuers auf das Holz nennt der Köhler das Wärmen oder Bähen, und wenn das Feuer gleich Anfangs durch den ganzen Meiler sich gleichförmig verbreitet, so sagt er, der Meiler wärmt oder bähet sich hübsch.

Nunmehr überläßt der Köhler den Meiler sich selbst. Nach einigen Stunden, wie viel, weiß er gemeiniglich aus einer langen Erfahrung, kömmt er zu seinem Meiler zurück und forscht mit der Füllstange, ob der Meiler an der Haube leer gebrannt sey, welches er daran gewahr wird, wenn sich die Haube von dem Drucke der Füllstange zusammenbegiebt. In diesem Falle legt er die Kohlenleiter an, steigt auf den Meiler und öfnet ihn, stößt ihn mit der Füllstange von oben herein und füllt ihn so geschwind als möglich mit kurzem Holz (Füllholz) wieder voll. Dieses Füllen muß zuweilen mehrmal geschehen, und dann erfolgen gemeiniglich wenig und schlechte Kohlen.

Nachdem der Meiler 24 Stunden im Gange gewesen ist und in der Haube zu garen anfängt, so sticht der Köhler die ersten Räume fast in der Mitte des Meilers, jedoch etwas tiefer, als da, wo die zweyte Schicht ihren Anfang nimmt. Gewöhnlich sticht er auf einmal nur eine Reihe, wenn aber das Feuer zu langsam geht und überhaupt nicht den gehörigen Zug hat, um sich eine gute Verkohlung versprechen zu können, auch wohl zwey Reihen Räume. Durch das Stechen neuer Räume und durch das Zumachen der vorigen, welches letztere jedoch nicht eher geschiehet als bis der Dampf blau und nicht mehr weißlich aussiehet, hat er das Feuer in seiner Gewalt und leitet es dahin, wo er es nöthig findet. Er hält mit dem Räumestechen solange an, bis der Meiler bis auf den Fuß verkohlt und gar ist, welches er aus dem blauen Dampfe, der aus den letzten Räumen kömmt, abnimmt. Dann werden alle Räume zugemacht, und der Meiler bleibt eine halbe Stunde so stehen, um das Feuer zu ersticken. Hierauf muß er abgekühlt werden, und je geschwinder dieses bewirkt werden kann, desto besser ist es; denn je länger die Kohlen in dem heissen Meiler stehen, desto mehr verlieren sie an ihrer Güte. Wenn also die Stunde verflossen ist, hohlt er die Decke mit der Kohlenkrücke herunter und giebt mit der Schauffel wieder kalte Erde auf. Aus der abgenommenen Erde wird das Unreine mit der Harke abgesondert, und wenn Kohlen

darunter sind, ausgelesen und auf die Seite gelegt. Sobald er dieß gethan hat, holt er an verschiedenen Stellen und zwar am Fuße des Meilers, mit dem Löschhacken einige Kohlen heraus. Wenn er hiebey wahrnimmt, daß das Feuer im Meiler noch nicht völlig erstickt ist, so macht er diese Stellen wieder zu und läßt den Meiler noch eine kleine Weile stehen. Glaubt er nunmehr, daß das Feuer ganz erstickt seyn könne, so holt er die Kohlen mit dem Löschhaken heraus und löscht diejenigen, welche demungeachtet noch Feuer haben, mit Wasser aus. Dieses Löschen verrichtet der Köhler gemeiniglich bey Nacht, weil er dann das Feuer besser wahrnehmen kann. Das nöthige Licht verschaft er sich auf eine sehr einfache und wohlfeile Art, indem er auf eine alte Pfanne, die er die Leuchtepfanne nennt, einige trockne Späne legt, hierauf etwas Holz thut und beydes anzündet. Diese Leuchtepfanne gewährt ihm nicht allein den Vortheil, daß er besser sehen kann, sondern auch den, daß das Feuer nicht so leicht vom Winde ausgewehet wird. Am frühen Morgen ist der Fuhrmann da, die groben Kohlen für die Eisenhütten abzuholen; die kleinen Kohlen verkauft der Köhler im Gegentheil an die Kleinfeuerarbeiter, wozu er hier bey der Menge von Kleinschmieden häufige Gelegenheit hat.

Ein solcher Meiler faßt ungefähr 2 bis 3 Klafter Holz, welches 4 Fuß lang, 6 Fuß breit und eben so hoch ist, und braucht drittehalb bis drey Tage zum

Ver-

Verkohlen, worinn jedoch die Witterung einigen Unterschied machen kann. Gemeiniglich hat der Köhler zwey bis drey Meiler beyeinander und er richtet es so ein, daß einer um den andern die Gare erlangt. Auf eine Klafter Tannen- oder Fichtenholz rechnet man der Regel nach 1 Fuder oder 8 Stütze Kohlen, welches sie aber nicht allemal giebt. Auf eine Klafter Büchen oder Eichen aber 9 Stütze und mehr. Die Klafter Büchen- und Eichenkohlholz kostet 22 — die von Fichten- oder Tannenkohlholz hingegen 16 gGr. Forstgeld. Mit dem Verkohlen der Stöcke oder Stucken geht man eben so um, nur wird eine Klafter Stöcke für eine halbe Klafter Brennholz gerechnet und in der Köhlerey auf 4 Stütze Kohlen angeschlagen. Eine Klafter Stöcke kostet 4 gGr. 3 Pfen., ein Karrn Stockkohlen aber 10½ gGr. Forstgeld.

Das Fällen des Holzes zu den Kohlen geschiehet im März, insofern es die Witterung nicht verhindert. Man läßt es dann bis zur Mitte des Julius oder bis zum Anfange des Aerndtemonats liegen, um ihm Zeit zum Trocknen zu lassen und das Verkohlen dann vorzunehmen, wenn die kühlere Jahrszeit wieder einzutreten pflegt. Von dieser Zeit an dauert das Verkohlen bis spät in den Herbst, wenn die Witterung günstig ist, denn das Kohlenbrennen geht hier überhaupt sehr langsam, da man in so kleinen Meilern kohlt. Diese kleinen Meiler haben allerdings, wo die Menge des Kohlholzes

holzes nicht zu groß ist, vor den großen gewisse Vorzüge. Man ist bey den kleinen Meilern mehr Herr vom Feuer und kann sich bey entstehendem Unfall eher helfen; auch ist bey ihnen der Schaden in Unglücksfällen nie so beträchtlich als bey großen. Und giebt es ja mehr Quandelkohlen bey den kleinen Meilern, so kömmt doch dieser Verlust jenem größern möglichen Verlust bey weitem nicht bey. Ferner beschäftigen die kleinen Meiler mehr Menschen und diese nehmen bey mehrerer Konkurrenz mit einem geringern Gewinn vorlieb. Auf der andern Seite muß man aber auch gestehen, daß die kleinen Meiler mehr Raum zu den Kohlenstätten erfordern und daher den Waldungen nachtheiliger als große Meiler sind. Hiesige Köhler, welche in den benachbarten sächsischen Forsten jährlich mehrere tausend Klafter Kohlholz für die hiesigen Hütten übernehmen, haben Meiler von 6, 7, 8 und mehrern Klaftern.

Das jährliche Quantum Kohlholz, welches die Eisenhammergewerken aus der herrschaftlichen Waldung erhalten, beträgt gegenwärtig auf einen ganzen Hammer nur 200, in ältern Zeiten 1200 Klafter. Was dem Gewerken an Kohlen abgeht, welches jetzt den größten Theil ausmacht, muß er aus den Privatwaldungen und im Auslande kaufen, wo er mit den Stahlgewerken, die ganz auf ausländische Kohlen gewiesen sind, oft in Kollision kömmt und wo einer dem andern wegen des ungleichen Zusammenflusses der

Käufer

Käufer und Verkäufer, den Preis verdirbt. Von den weichen Kohlen kostete noch vor wenigen Jahren das Fuder oder der Karrn 3 Rthlr. 2 gGr. Reine Büchen oder mit wenig Eichen gemengt aber 5, 6 bis 7 Rthlr. Diese Preise sind jedoch in den neuesten Zeiten um vieles in die Höhe gestiegen.

Die Waldungen der Herrschaft Schmalkalden sind gar nicht unbeträchtlich und der größte Theil von ihnen ist mit Tannen und Fichten bepflanzt. Nach der Art aber, wie man in vorigen Zeiten die Forstwirthschaft darin betrieben hat, sind sie gegenwärtig nicht in der besten Verfassung. Vor 30 oder 40 Jahren machte man so ungeheuer große Schläge, daß die natürliche Besaamung ganz unmöglich ward; und an eine künstliche dachte man nicht. Ein anderer Fehler ist der, daß man das Holz nur immer in der Nähe weggehauen hat und nicht, wie es doch hätte seyn sollen, nahes und entferntes zugleich hat schlagen lassen, um für beständig einen Mittelpreis der Kohlen zu erhalten. Indessen hat man diese Mängel bereits vor vielen Jahren eingesehen und angefangen, ihnen sowol durch eine bessere Einrichtung der Schläge, wo diese noch möglich war, als durch die künstliche Besaamung abzuhelfen. Dieses geht aber nicht so geschwind als man wünschet und die politischen Sünden sind auf dieser Welt nicht sobald gebüßt als die moralischen. Man wendet jetzt jährlich beträchtliche Summen zum

Ankauf

Ankauf von Holzsaamen an, mit denen man nicht nur die neuen Gehaue, insofern keine natürliche Besaamung statt hat, sondern auch von den alten verödeten Gehauen ein Stück nach dem andern in Bestand zu setzen sucht. Hierüber werden freylich noch viele Jahre hingehen, ehe man mit den letztern fertig seyn wird; indessen ist es doch auch nicht rathsam, auch nicht wohl möglich, die alten Gehaue alle auf einmal wieder zu besäen, weil der gute Erfolg nicht bloß von der Güte des Saamens, sondern auch viel dabey von einer günstigen Witterung abhängt.

Die Kosten, welche zum Ankauf des Saamens erforderlich sind, werden von den sogenannten Pflanzgeldern genommen, welche mit dem übrigen Forstgelde von den Holzempfängern erhoben werden und zwar von jeder Klafter, es sey Brenn- Werk- oder Kohlholz, ohne Unterschied der Holzart, 2 gGr., vom Wagner- und Bauholz hingegen von jedem Thaler 1½ gGr. Ueber diese Pflanzgelder, welche hier ein Jahr ins andere zwischen 800 und 900 Rthlr., im ganzen Lande aber gegen 12000 Rthlr. betragen, wird eine besondere Rechnung geführt. In der Herrschaft Schmalkalden belief sich seit verschiedenen Jahren der Ankauf des Holzsaamens, der größtentheils in Fichtensaamen besteht, jährlich auf 2, 3 bis 4000 Pfund, in einigen Jahren auch noch mehr, der aber nicht alle in die hiesigen, sondern auch zum Theil in andere hessi-

sche Forste kam. Das Pfund von diesem Saamen, rein und ohne Flügel, liefert jetzt der Hofapotheker Treiber in Meinungen für 8 gGr. und das Pfund reinen Lerchensaamen für 16 gGr. Nach dem mit der Fürstl. Oberrentkammer in Kassel abgeschlossenen Kontrakte empfängt er die Hälfte des Geldes sogleich bey der Ablieferung des Saamens, die andere Hälfte aber erst auf eine vom Forstbedienten beygebrachte Bescheinigung, daß der Saamen gut aufgegangen ist. Freylich für den Lieferanten ein sehr mißlicher Kontrakt und es ist nicht wohl möglich, daß man die Güte des Saamens bey den vielen Zufällen, denen das gute Aufgehen desselben unterworfen ist, verbürgen kann, ohne auf der andern Seite wieder große Vortheile zu haben. Bei meinem Aufenthalte in der Herrschaft Schmalkalden wurden mir zwey Vorfälle bekannt, bey welchen die damaligen Lieferanten einige hundert Thaler verloren. Von einem dieser Vorfälle war es erwiesen, daß es nicht an dem Saamen, vielmehr lediglich an der Witterung lag, daß der Saamen nicht aufgegangen war.

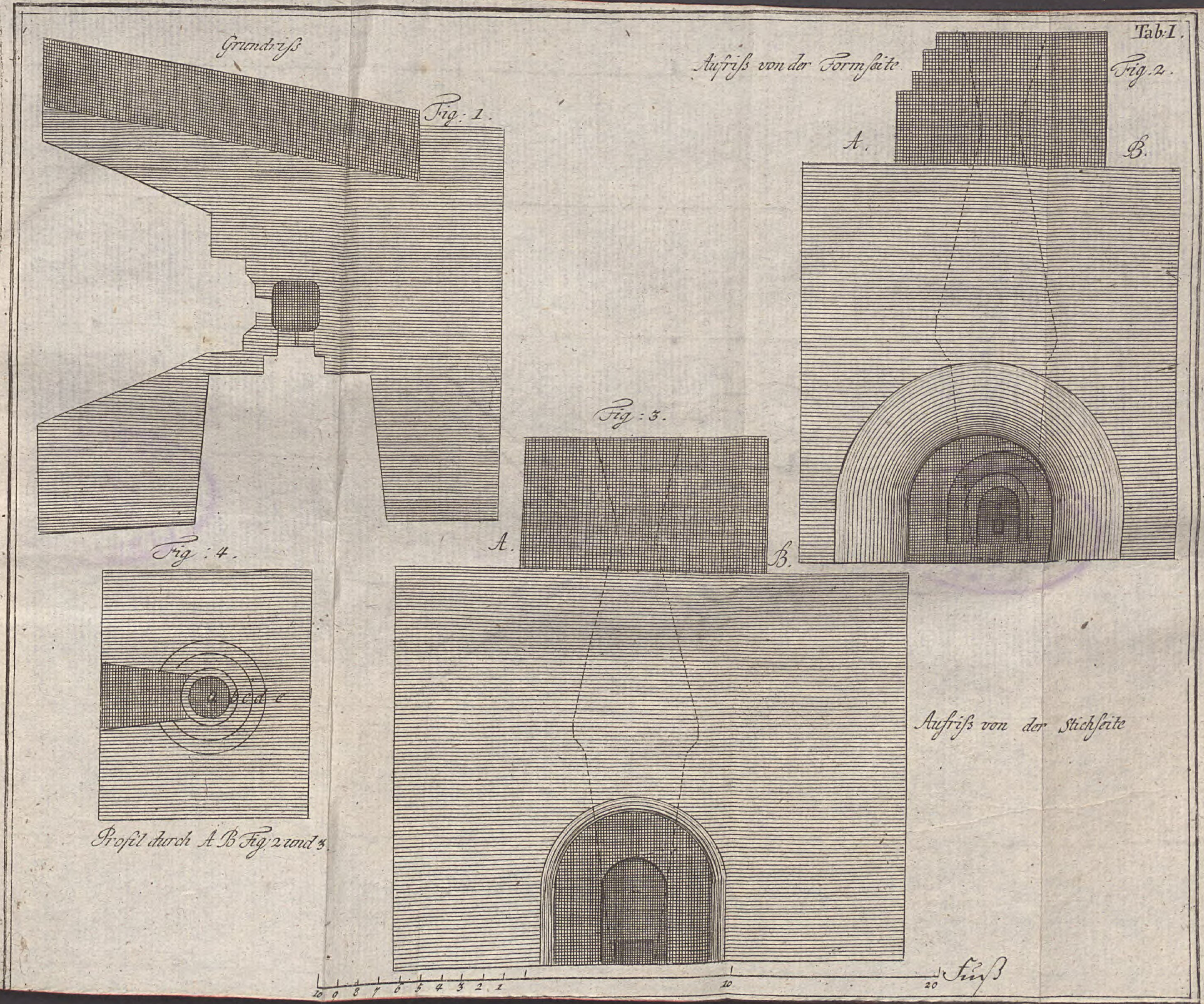
Es wäre zu wünschen, daß man die hiesigen Unterthanen mehr zur Einsammlung des Saamens bey guten Jahren aufmunterte. Dieses gäbe auf einer Seite eine nützliche Beschäftigung, woran es in den Walddörfern zu Zeiten fehlt, und auf der

andern

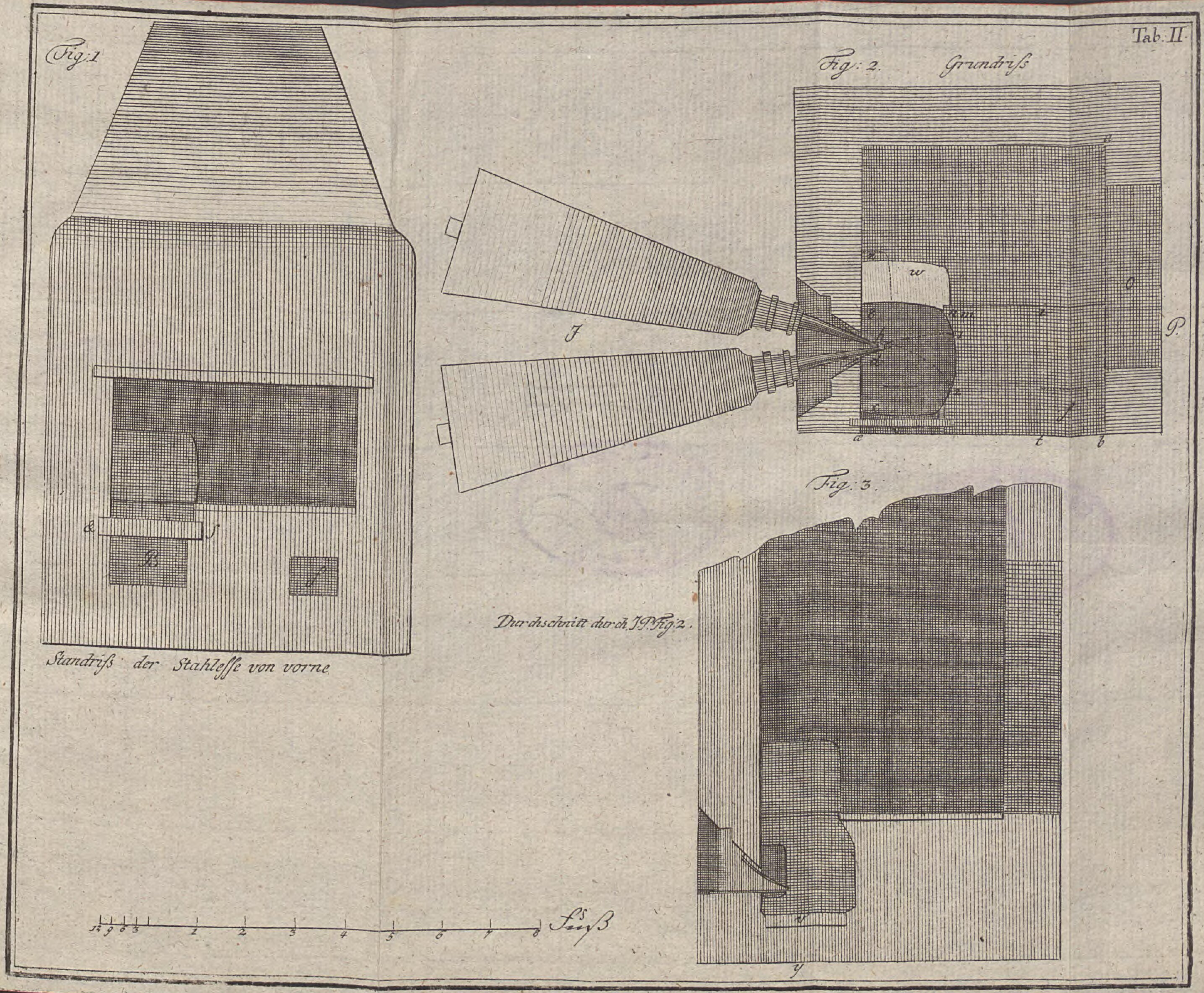
andern Seite behielte man das Geld im Lande, könnte den Saamen wohlfeiler haben und sich mehr auf ihn verlassen; weil er hier gewachsen und an das Klima gewöhnt ist. Nur geräth er hier selten, man könnte ihn daher wohl nicht in der Menge haben, in welcher man ihn jetzt verlangt. Inzwischen wäre auch das wenige mitzunehmen und was nun noch fehlte, kaufte man auswärts zu. Wirklich wurden im Jahr 1790 gegen 120 Malter Fichtensaamen mit Flügeln von den hiesigen Unterthanen gesammlet und das Malter mit 2 Rthlr. bezahlt. Diesen geflügelten Saamen hat man nach dem Beyspiel der großen Lehrmeisterin, der Natur, ausgesäet: von dem Erfolg bin ich aber nicht unterrichtet.

PATENT OFFICE LIBRARY

B.S.B.
MÜNCHEN


Tab. I.
Grundriss
Fig: 1.
Aufriss von der Formseite
Fig. 2.
A.
B.
Fig: 3.
A.
B.
Fig: 4.
Profil durch A B Fig. 2 und 3.
Aufriss von der Stichseite
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
10
20
Fuss

PATENT OFFICE
LIBRARY


Tab. II
Fig: 1
Standriß der Stahlesse von vorne
Fig: 2. Grundriß
Fig: 3.
Durchschnitt durch J P Fig: 2.
Fuß

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Quantz, Johann Christian.

Praktische Abhandlung über die Eisen- und Stahlmanipulation in der Herrschaft Schmalkalden

Nürnberg 1799

Metall. 152 r
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10293470-4
VD18 11584726